
ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
4
АПРЕЛЬ
1949 г.

В СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ЦЕНТРАЛЬНОМ КОМИТЕТЕ ВКП(б)

О разработке нового генерального плана реконструкции Москвы

Совет Министров СССР и ЦК ВКП(б) отметили, что со времени принятия десятилетнего плана реконструкции Москвы на 1936—1945 гг. проведены большие работы по реконструкции и развитию городского хозяйства и перепланировке важнейших магистралей и площадей столицы СССР. Задания десятилетнего плана по развитию газоснабжения, метрополитена и строительству мостов перевыполнены. В связи с завершением восстановления основных отраслей городского хозяйства Москвы до довоенного уровня созданы необходимые условия для выполнения заданий генерального плана по развитию водоснабжения, канализации, городского транспорта, строительству набережных и усовершенствованных дорог, школ и других культурно-бытовых учреждений.

Принимая во внимание, что в ближайшие три-четыре года основные задания десятилетнего плана реконструкции городского хозяйства Москвы будут выполнены и что дальнейшая реконструкция столицы должна проводиться на основе научно разработанного плана, отражающего новый мощный подъем народного хозяйства, науки и культуры в СССР, Совет Министров СССР и Центральный Комитет ВКП(б) постановили:

1. Признать необходимым составление нового генерального плана реконструкции Москвы, рассчитанного на более длительный период времени — 20—25 лет.

2. Разрешить Исполкому Московского Совета и МК ВКП(б) приступить к разработке нового генерального плана реконструкции Москвы.

3. Обязать Исполком Московского Совета и МК ВКП(б) представить на утверждение Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) к 1 октября 1949 года директивы по составлению генерального плана реконструкции Москвы на 20—25 лет.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1949 г. 17-й ГОД ИЗДАНИЯ АПРЕЛЬ № 4

Адрес редакции: Москва, Сущевская, 21

Тел. Д 3-20-90, доб. 1-14 и 1-16, Д 1-21-13



«В. И. Ленин и И. В. Сталин за разработкой плана ГОЭЛРО»

Репродукция с картины художн. Д. А. Налбандяна

СТАЛИН и НАУКА

Роль и значение работы товарища Сталина «О диалектическом и историческом материализме» в развитии марксистско-ленинской философской мысли

Академик М. МИТИН

(Окончание[1])

Велик вклад, который внес товарищ Сталин в дальнейшее развитие исторического материализма.

Важнейшее значение имеют положения товарища Сталина о преобразующей и мобилизующей роли новых идей в развитии общества. Как известно, в произведениях Маркса, Энгельса, Ленина имеется немало высказываний по вопросу о роли идей в жизни общества, обосновывается их происхождение из материальной жизни общества и их обратное воздействие на общественное бытие. Марксизм-ленинизм всегда отмечал революционное значение передовой общественной теории. Теория становится материальной силой, когда она овладевает массами, говорил Маркс. Не может быть революционного движения без революционной теории, указывал Ленин. Развивая дальше эти положения великих творцов марксистско-ленинской науки, товарищ Сталин дал законченную и развернутую постановку вопроса об организующей, мобилизующей и преобразующей роли передовых идей в обществе. Мы имеем здесь дальнейшее развитие теории исторического материализма на основе обобщения опыта революционной борьбы большевистской партии и социалистического строительства.

Последовательное проведение материализма в вопросе о происхождении идей, подчеркивание исходного положения марксизма о том, что общественное бытие определяет общественное сознание, что духовная жизнь общества является отражением условий материальной жизни общества, сочетаются у товарища Сталина с исключительно глубокой характеристикой роли передовых идей в общественном развитии. И в самом деле, ведь никогда еще за всю историю человечества с такой силой не проявлялись в жизни общества роль передовых идей, их влияние на общественную жизнь, их могучее революционизирующее действие, как за период истории большевистской партии.

В факте роста и побед большевистской партии, в факте победы Великой Октябрьской социалистической революции, в факте построения социализма в СССР, в факте победоносной борьбы советского народа против немецко-фашистских захватчиков — во всем этом со всей силой выявилась великая вдохновляющая роль передовых идей большевистской партии.

Обобщая опыт партии большевиков, товарищ Сталин формулирует в работе «О диалектическом и историческом материализме» ряд социологических положений о роли новых, передовых общественных идей и теорий. Товарищ Сталин указывает, что «без их организующей, мобилизующей и преобразующей работы н е в о з м о ж н о разрешение назревших задач развития материальной жизни общества», что новые идеи «становятся серьезнейшей силой, облегчающей разрешение новых задач», что передовые идеи «приобретают тем большее значение, чем точнее они отражают потребности развития материальной жизни общества». С предельной ясностью даны здесь теоретические положения, поднимающие на новый уровень теорию исторического материализма. Нельзя понять исторический материализм во всей его глубине, если не усвоить эти положения.

Далее, товарищ Сталин указывает, что партия пролетариата «должна опереться на такую общественную теорию, ...которая правильно отражает потребности развития материальной жизни общества и способна ввиду этого привести в движение широкие массы народа...»

Теория, способная «...привести в движение широкие массы народа...», — это положение по своему значению, глубине и идейной насыщенности является прямым продолжением, конкретизацией и дальнейшим развитием приведенных выше положений Маркса и Ленина.

Товарищ Сталин подчеркивает, что марксизм-ленинизм поднимает теорию на подобающую ей высоту, и считает необходимым использовать до дна ее мобилизующую, организующую и преобразующую силу. Это классическое положение, которое воплощает в себе опыт боевой творческой работы по преобразованию мира, успешно проводимой большевистской партией. Большевистская партия во всей своей деятельности стремится использовать и действительно использует до дна преобразующую роль новых идей и может гордиться своими достижениями в этом отношении.

Большим вкладом в дальнейшее развитие теории исторического материализма является анализ условий материальной жизни общества, который дает товарищ Сталин в своем произведении. Товарищ Сталин показывает, что главной силой в системе условий материальной жизни общества, которая определяет физиономию общества, характер общественного строя, переход общества от одного строя к другому, является способ производства. Товарищ Сталин вносит полную ясность и уточняет до конца понятие способа производства. Точно так же он вносит полную ясность и уточняет такие основные понятия исторического материализма, как производительные силы и производственные отношения.

Что же такое производительные силы?

Товарищ Сталин дает следующее определение: «О р у д и я п р о и з в о д с т в а, при помощи которых производятся материальные блага, л ю д и, приводящие в движение орудия производства и осуществляющие производство материальных благ благодаря известному п р о и з в о д с т в е н н о м у о п ы т у и н а в ы к а м к т р у д у, — все эти элементы вместе составляют п р о и з в о д и т е л ь н ы е с и л ы общества».

Таким образом, товарищ Сталин в своем определении производительных сил подчеркивает, что люди являются важнейшим элементом производительных сил общества в результате приобретаемых ими производственных навыков и опыта.

Что такое производственные отношения? На этот вопрос товарищ Сталин отвечает следующим образом:

«Но производительные силы составляют лишь одну сторону производства, одну сторону способа производства, выражающую отношение людей к предметам и силам природы, используемым для производства материальных благ. Другую сторону производства, другую сторону способа производства составляют отношения людей друг к другу в процессе производства, п р о и з в о д с т в е н н ы е о т н о ш е н и я людей».

С критикой марксистских понятий производительных сил и производственных отношений, как известно, выступали П. Струве, К. Каутский, В. Зомбарт, Г. Кунов, М. Адлер, А. Богданов и др., противопоставляя им либо идеалистическое истолкование основ общественного процесса, либо технико-механическое истолкование, сводящее весь общественный процесс к технике и техническим отношениям, либо эклектическое сочетание того и другого.

Немало путаницы накопилось и в нашей пропагандистской литературе по этим вопросам. Поэтому окончательное уточнение основных понятий исторического материализма — «способ производства», «производительные силы», «производственные отношения», «материальные условия жизни общества» —

[1] Начало см. в № 3.



является важной вехой в дальнейшем развитии материалистического понимания истории.

Большое значение имеет выделение товарищем Сталиным определяющей причины общественного развития. При этом им высказаны важные методологические соображения по вопросу о том, почему, например, географическая среда, являясь необходимым и постоянным условием материальной жизни общества, влияющим на развитие общества, не является и не может быть определяющей причиной общественного развития. Товарищ Сталин указывает, что то, что само по себе остается на протяжении длительного периода времени в основном неизменным, не может служить главной причиной того, что переживает коренные изменения. Насколько эти положения важны, свидетельствуют, например, ошибки, которые в этом вопросе допускал Плеханов. Как известно, Плеханов переоценивал влияние географической среды на развитие общества. Можно даже, в известном смысле, говорить о «географическом уклоне» у Плеханова. Плеханов считал, что строй общества в последнем счете определяется свойствами географической среды. Плеханов придал географической среде — одному из необходимых и постоянных условий материальной жизни общества — значение определяющей причины развития общества. А это явилось, естественно, отходом от теории исторического материализма.

В связи с рассмотрением вопроса о материальных условиях жизни общества и об определяющей причине общественного развития необходимо сказать и об ошибке Энгельса по вопросу о роли семьи в развитии общества, на которую указал товарищ Сталин.

В предисловии к первому изданию книги «Происхождение семьи, частной собственности и государства», написанном в 1884 году, Энгельс писал: «Согласно материалистическому пониманию, определяющим моментом в истории является в конечном счете производство и воспроизводство непосредственной жизни. Но само оно, опять-таки, бывает двоякого рода. С одной стороны — производство средств существования, предметов питания, одежды, жилища и необходимых для этого орудий; с другой — производство самого человека, продолжение рода. Общественные порядки, при которых живут люди определенной исторической эпохи и определенной страны, обусловливаются обоими видами производства: ступенью развития, с одной стороны — труда, с другой — семьи».

В этом положении Энгельс, в отличие от своих высказываний по историческому материализму, в отличие от общеизвестных положений Маркса о решающем значении способа производства материальных благ и общественной жизни, утверждает, что определяющими причинами в общественном развитии являются два начала: общественное производство и семья. Это положение Энгельса явно ошибочно. Важно при этом отметить, что в своей работе «Происхождение семьи, частной собственности и государства», критикуя представителя буржуазной идеалистической науки, автора «Материнского права» Бахофена, Энгельс пишет: «Таким образом, по Бахофену, не развитие действительных условий жизни людей, а религиозное отражение этих условий жизни в головах тех же людей вызвало исторические изменения во взаимном общественном положении мужчины и женщины».

Мы видим, что Энгельс исходит здесь из правильной установки, что изменения во взаимном общественном положении мужчины и женщины происходят в результате изменения действительных условий жизни людей, то есть, иначе говоря, формы семьи изменяются с изменением условий материальной жизни людей.

Маркс в своем конспекте книги Моргана «Древнее общество» обращает внимание как раз на то, что семья не является определяющей причиной общественной жизни, что она сама есть продукт социальной системы, господствующей в данном обществе.

Формы семьи меняются в истории в зависимости от способа материального производства, который господствует на различных стадиях общественной жизни. Поэтому семья не может быть поставлена рядом с материальным производством в качестве определяющей причины общественного развития. Большой фактический материал, который приводит сам Энгельс в произведении «Происхождение семьи, частной собственности и государства», с полной определенностью говорит об этом.

Уточнение основных понятий исторического материализма, особенно вопроса об определяющей причине общественного развития, имеет крупное теоретическое значение. Положение товарища Сталина: «...история развития общества есть, прежде всего, история развития производства, история способов производства, сменяющих друг друга на протяжении веков, история развития производительных сил и производственных отношений людей», — положение, в котором обобщены законы общественной жизни, является дальнейшим развитием и конкретизацией теории исторического материализма.

В работе товарища Сталина дан краткий очерк развития производительных сил и производственных отношений людей на протяжении всей истории человечества. Этот очерк, в котором с предельной ясностью характеризуются основные закономерности различных типов производственных отношений, сменявших друг друга на протяжении истории, принадлежит к выдающимся достижениям марксистско-ленинской мысли.

Этот очерк способов производства, существовавших на протяжении веков, характеристика основных противоречий, присущих антагонистическим способам производства, анализ причин, обусловливающих гибель одного антагонистического способа производства и революционный переход к другому, данный в работе «О диалектическом и историческом материализме», является основоположным теоретическим материалом для историков, экономистов, философов, историков культуры и для представителей всех других отраслей общественной науки.

Раскрывая общественные закономерности социализма, товарищ Сталин формулирует известное положение о полном соответствии производительных сил и производственных отношений при социализме. Маркс, обобщая исторический опыт развития человеческого общества, открывая законы этого развития, анализируя самые коренные и глубокие причины общественного развития, причины общественных революций, сформулировал в «Предисловии» к книге «К критике политической экономии» закон развития противоречия производительных сил и производственных отношений, характерный для предшествующих социализму общественных формаций. О будущем социалистическом обществе Маркс и Энгельс, естественно, могли высказаться только в общих чертах.

Эпоха Ленина и Сталина — это эпоха пролетарских революций, эпоха гибели капитализма и замены его социализмом. Под руководством товарища Сталина в нашей стране построено социалистическое общество и началось осуществление постепенного перехода от социализма к коммунизму. В результате построения социализма общественные законы изменились коренным образом, изменился их характер, их содержание, изменилась форма их проявления.

Теоретическая заслуга товарища Сталина состоит в том, что он открыл и сформулировал основную закономерность социалистического общественного строя в виде положения о полном соответствии производственных отношений состоянию производительных сил. Тем самым была теоретически осмыслена и сформулирована новая форма взаимоотношений производительных сил и производственных отношений, выражающая новую ступень движения вперед в историческом развитии человечества.

Положение товарища Сталина о полном соответствии производительных сил и производственных отношений при социализме представляет собой новую главу в дальнейшем развитии теории исторического материализма, разработанную на основе обобщения явлений новой исторической эпохи.

Товарищ Сталин подчеркивает, что в досоциалистический период человеческой истории на первых этапах развития каждого нового общественного строя производственные отношения лишь в основном соответствуют состоянию производительных сил, а в дальнейшем между ними возникают и нарастают антагонистические противоречия, приводящие к революционной замене данной общественно-экономической формации другой. При капиталистическом строе частная собственность несовместима с общественным характером процессов производства. Развив до колоссальных размеров производительные силы, капитализм запутывается в неразрешимых для него противоречиях. «Эти непримиримые противоречия, — писал товарищ Сталин, — между характером производительных сил и производственными отношениями дают знать о себе в периодических кризисах перепроизводства, когда капитали-



сты, не находя платежеспособного спроса ввиду ими же учиненного разорения массы населения, вынуждены сжигать продукты, уничтожать готовые товары, приостанавливать производство, разрушать производительные силы, когда миллионы населения вынуждены терпеть безработицу и голод не из-за того, что товаров нехватает, а из-за того, что товаров произведено слишком много». Это значит, что капиталистические производственные отношения перестали соответствовать состоянию производительных сил общества и стали в непримиримое противоречие с ним. Это значит, что капитализм чреват революцией, призванной заменить нынешнюю капиталистическую собственность на средства производства социалистической собственностью. Это значит, что острейшая классовая борьба между эксплоататорами и эксплоатируемыми составляет основную черту капиталистического строя.

Конфликт производительных сил и производственных отношений, возникающий во всех антагонистических общественных формациях на определенной ступени их развития, при социализме уничтожается. Многовековое разъединение средств производства и непосредственных производителей, противоречие между теми, кто является непосредственными созидателями благ, и собственниками средств производства при социализме отменяются. Наступает полное соответствие производительных сил и производственных отношений. В этом своем положении товарищ Сталин раскрыл глубочайшую закономерность социализма, показал коренную противоположность социализма антагонистическим общественным формациям.

Полное соответствие производительных сил и производственных отношений при социализме является основой несокрушимой крепости советского строя, морально-политического единства советского общества. Наличие этого единства не означает, однако, отсутствия противоречий при социализме, отсутствия борьбы прогрессивного, нового против старого, отживающего.

Товарищу Сталину принадлежит всемирно-историческая заслуга открытия новых движущих сил развития, присущих социалистической общественной формации. Товарищ Сталин всесторонне показал великую роль большевистской партии как основной руководящей и вдохновляющей силы советского общества, важнейшую организующую и преобразующую роль советского государства, вскрыл значение таких движущих сил развития советского общества, как морально-политическое единство советского народа, дружба народов, советский патриотизм, критика и самокритика, социалистическое соревнование трудящихся, являющееся коммунистическим методом строительства нового общества.

Работа товарища Сталина «О диалектическом и историческом материализме» является острейшим оружием в борьбе против идеализма и метафизики в буржуазной социологии и историографии.

В современной буржуазной социологии мы видим такие же явления, что и в естественных науках и философии, а именно: отрицание закономерности в истории, рассмотрение истории как хаоса случайных событий и фактов.

Период загнивания капитализма и его крушения получает свое адэкватное отражение и в буржуазной исторической науке. Вновь восстанавливается и воспевается неокантианство, оживают и распространяются пресловутые «теории» Виндельбанда и Риккерта, проповедовавших, что в истории нет законов, что она представляет собой собрание индивидуальных и неповторимых фактов и событий. Реакционные историки и философы отказываются от научного объяснения исторических событий, начиняют историю мистикой. Небезызвестный Питирим Сорокин, которого Ленин в 1922 году окрестил «образованным крепостником», опубликовал недавно (1948 год) новую книгу под широковещательным названием «Реконструкция человечества». В этой книге Сорокин пытается состряпать очередной рецепт для излечения современного буржуазного общества, которое, по его признанию, является смертельно больным. В качестве универсального средства он выдвигает ««творческий альтруизм». Он призывает отказаться от научного рассмотрения явлений общественной жизни, ибо наука, по его мнению, ослеплена «своими материалистическими, механистическими, эмпирическими предубеждениями», и требует положить в основу исторического процесса «мистическое сверхсознание», «спиритуализм», «религиозное чувство». Эта книга встретила среди реакционных кругов буржуазных философов и социологов в США и Англии восторженный прием и прославляется как одна из «важнейших книг нашего столетия», как «пророческая книга».

Отжившая свой век система капитализма, находящаяся в состоянии старческого маразма, не в состоянии выдвинуть высокие идеи, создать большие системы в области философии и социологии, поднять на научную высоту вопросы общественной жизни. Историческая обреченность капитализма заставляет историков буржуазии вести бешеную борьбу против идей развития, против историзма, против принципов прогресса. В истории нет закономерностей, нет причинности, постигнуть ее можно только «методом интуиции», кричат буржуазные историки и социологи.

В противовес всей этой схоластике, отрицанию возможности познания закономерностей истории, являющемуся показателем полного идейного вырождения буржуазной историографии и социологии, товарищ Сталин, обогащая и двигая вперед социологическую теорию марксизма, указывает, что общественная жизнь вполне познаваема, что «данные науки о законах развития общества, — являются достоверными данными, имеющими значение объективных истин».

Товарищ Сталин указывает, что необходимо рассматривать исторические события в определенной связи с условиями места и времени, что «без такого исторического подхода к общественным явлениям невозможно существование и развитие науки об истории, ибо только такой подход избавляет историческую науку от превращения ее в хаос случайностей и в груду нелепейших ошибок».

На фоне глубочайшего упадка общественной мысли буржуазного общества сияет своей жизнеутверждающей силой великая доктрина нашего времени — марксизм-ленинизм. С особой силой раскрывается теперь значение положений товарища Сталина в его работе «О диалектическом и историческом материализме», гласящих, что «наука об истории общества, несмотря на всю сложность явлений общественной жизни, может стать такой же точной наукой, как, скажем, биология, способной использовать законы развития общества для практического применения», что «в своей практической деятельности партия пролетариата должна руководствоваться не какими-либо случайными мотивами, а законами развития общества, практическими выводами из этих законов».

Вся деятельность партии большевиков и представляет собой политику, базирующуюся на понимании законов общественного развития, руководствующуюся научным пониманием явлений общественной жизни.

Произведение товарища Сталина «О диалектическом и историческом материализме» — могучее идейное оружие большевистской партии и советского народа в борьбе за победу коммунизма.

Гениальная работа В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» явилась новым этапом в развитии марксистской философии. Ленин подверг критике новейшие реакционные формы идеализма, которые только зарождались при жизни Маркса и Энгельса, но особенно распространились в новую эпоху. Ленин разоблачил новейшие антиматериалистические течения среди людей, прикрывавшихся знаменем марксизма, беспощадно срывая с них маски, показывая буржуазное нутро их «теорий». Ленин дал материалистическое обобщение новейших открытий в области естествознания, его выводы являются исходным пунктом для решения новых философских проблем, встающих на пути развития науки. Книга В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» — величайшее произведение, направленное против всей буржуазной идеологической реакции в эпоху империализма и пролетарских революций.

Работа И. В. Сталина «О диалектическом и историческом материализме» является прямым продолжением и дальнейшим развитием великих идей «Материализма и эмпириокритицизма» В. И. Ленина, новым, высшим этапом в развитии марксистско-ленинской философии. Она вооружает наши кадры для большевистской наступательной борьбы против новых идеалистических течений, распространенных в буржуазном мире, против всей современной буржуазной идеологической реакции. Она является философским обобщением новейших данных науки и ключом для марксистско-ленинского ответа на мировоззренческие проблемы современного развития физики, биологии и вообще всей науки. Работа товарища Сталина является настольной книгой для миллионных кадров партийной и советской интеллигенции, по которой они изучают марксистско-ленинскую философскую науку — замечательное оружие познания и изменения мира. Это произведение товарища Сталина имеет громадное международное значение. Оно вооружает передовые, прогрессивные силы во всем мире боевым научным мировоззрением, вселяет в них бодрость и уверенность в неизбежной победе дела прогресса над темными силами реакции.

Ленин писал: «Куда ни кинь — на каждом шагу встречаешь задачи, которые человечество вполне в состоянии разрешить немедленно. Мешает капитализм. Он накопил груды богатства — и сделал людей рабами этого богатства. Он разрешил сложнейшие вопросы техники — и застопорил проведение в жизнь технических улучшений из-за нищеты и темноты миллионов населения, из-за тупой скаредности горстки миллионеров.

Цивилизация, свобода и богатство при капитализме вызывают мысль об обожравшемся богаче, который гниет заживо и не дает жить тому, что молодо.

Но молодое растет и возьмет верх, несмотря ни на что».

Все, что ныне есть передового в мире, глядит с надеждой и любовью на Советский Союз — оплот новой цивилизации, оплот новой, социалистической культуры. Наша страна идет вперед, к коммунизму, под великим знаменем марксистско-ленинского учения.



ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Сегодня мы расскажем о той силе, которая помогает нам еще быстрее итти вперед к прекрасному будущему — к коммунизму. Мы будем говорить о советской электроэнергетике.

Двадцать восемь лет тому назад Владимир Ильич Ленин, выступая на VIII съезде Советов, сказал: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны». Огромный смысл, заложенный в этих пророческих словах гениального вождя революции, все сильнее и сильнее раскрывается в жизни нашего народа, идущего под руководством большевистской партии, под водительством великого Сталина к коммунизму.

Мы будем говорить сегодня о прошлом, настоящем и о грядущем советской энергетики. И в развитии энергетики сегодняшнего дня мы попытаемся разглядеть зримые черты ее коммунистического завтра.

Ни одно государство в мире никогда не имело еще таких реальных возможностей и перспектив, как наша социалистическая страна.

Плановое народное хозяйство, огромная мощь нашей промышленности, свободный созидательный труд многомиллионного народа, направляемый коммунистической партией — вот в чем реальная основа нашего наступления за преобразование природы.

Нет таких планов, нет таких проектов, которые были бы не по плечу великому советскому народу на его светлом пути к коммунизму!

Мы пригласили сегодня на заочную конференцию инженеров и ученых и попросили их рассказать о своей работе, а также поделиться своими мечтами.

Заместитель министра электростанций М. С. Смирнов расскажет о росте и развитии электрических станций в нашей стране. Начальник Главгидроэнергостроя Р. П. Носов развернет картину новостроящихся электростанций на «белом угле».

Главный инженер Управления электрификации железных дорог В. М. Сердинов расскажет об электротранспорте.

Роль электрификации сельского хозяйства осветит кандидат технических наук Н. А. Сазонов.

Инженер В. Дмитриев познакомит нас с интересными устройствами, которыми снабжают свои плотины гидроэнергетики, — рыбоходами. С проектом огромного энергетического строительства познакомит нас инженер А. Б. Маркин.

Люди науки, инженеры развернут перед нами достижения сегодняшнего дня в области энергетики, раскроют перспективы будущего.

Дорогие читатели, давайте же вместе сядем сегодня за общий стол нашей заочной конференции и поговорим о будущем. Нам есть о чем говорить, о чем мечтать, ибо будущее нашей страны прекрасно.



Предоставляем слово заместителю министра электростанций СССР М. С. СМИРНОВУ

Участники VIII съезда Советов помнят, как Владимир Ильич Ленин, приподнимая одной рукой том работ Государственной комиссии по электрификации, сказал: «Мы имеем перед собой результаты работ Государственной комиссии по электрификации России в виде этого томика... На мой взгляд, это — наша вторая программа партии».

Заключая свое выступление, Ленин провозгласил:

«...Если Россия покроется густою сетью электрических станций и мощных технических оборудований, то наше коммунистическое хозяйственное строительство станет образцом для грядущей социалистической Европы и Азии».

С первых дней Октябрьской революции, в апреле месяце 1918 года, Ленин в набросках плана Академии наук написал о том, что вопросы развития электрификации являются основной чертой дальнейшего движения нашей родины. Наконец в начале 1920 года В. И. Лениным была развернута практическая деятельность по созданию плана электрификации страны.

Это было тяжелое время. На наших окраинах еще гремела война против интервентов и их наемников, лучшие люди рабочего класса были на фронтах, промышленность приостановилась, на транспорте царила разруха, в стране нехватало продовольствия... И вот в этой обстановке Лениным был выдвинут грандиозный план перестройки всей нашей страны — план, который по своему существу означал материальное переоснащение всей нашей экономики и являлся поистине гениальным.

План электрификации предусматривал постройку 30 электростанций мощностью в 1 750 тыс. квт. Чтобы оценить размеры плана ГОЭЛРО, нужно знать, что в 1913 году Россия

располагала электрическими станциями преимущественно мелкими, общей мощностью лишь в 1 100 тыс. квт, причем на долю станций районного значения приходилось всего 177 тыс. квт. Таких станций было 10, расположены они были в крупных городах — в Петербурге, Москве, Баку. Постройка 30 крупных электрических станций, в том числе 10 гидроэлектростанций, представляла собою крупнейший шаг вперед.

План электрификации по своей глубине был изумительнейшим документом того времени. Была запланирована не просто постройка станций в отдельных районах, а постройка таких станций, которые должны были прежде всего работать на местном топливе — торфе, сланцах, буром угле. План предусматривал использование и такого низкосортного топлива, как угольная пыль — штыб, отход от сортового угля. Большое место в плане было отведено использованию дешевой энергии «белого угля» — воды.



Ленин принимал живое, практическое, почти повседневное участие в развороте строительства первых электростанций. Он вникал во все мелочи, например, интересовался, как в Каширу подается цемент и другие материалы, отправляются ли туда штукатуры и т. д.

Огромное внимание электрификации нашей страны уделял и уделяет сейчас товарищ Сталин.

Через 15 лет, в 1935 году — срок, который был установлен для выполнения первого плана электрификации, — план ГОЭЛРО был перевыполнен почти в три раза. Было построено районных электростанций на общую мощность 4,5 млн. квт.

Этими блестящими успехами советская электроэнергетика обязана неустанным заботам о ней советского правительства и партии Ленина—Сталина.

К концу 1939 года наша страна вышла на третье место в мире по энергетической мощности. До революции же наша страна занимала 13-е место в мире. В короткое время мы сделали огромнейший прыжок в области электрификации. Успехи в этой области предопределили развитие всего нашего народного хозяйства, ибо без электрификации немыслимо было бы выполнить план индустриализации нашей страны, немыслимо было бы решить целый ряд вопросов в области промышленности.

Достаточно привести несколько примеров: к концу 1939 года в таких отраслях промышленности, как металлургическая, угольная, цветная металлургия, химическая промышленность, процент электрификации был от 95 до 98.

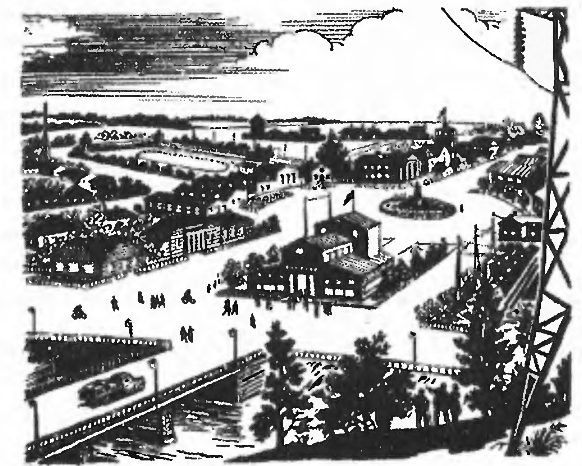
Электрификация дала возможность создать такие отрасли промышленности, которых раньше не было в России: производство алюминия, производство магния, без которых немыслима авиационная промышленность.

Огромная работа по созданию нашей отечественной энергетики потребовала решения ряда сложных задач.

Когда мы приступили к строительству крупных районных электростанций, мы базировались прежде всего на использовании низкосортного и местного топлива. Заграничная и русская дореволюционная техника не располагала подобным опытом. Достаточно привести такой пример. В старой, дореволюционной России электрические станции работали преимущественно на таком дорогостоящем и дефицитном топливе, как мазут, как дальнепривозной уголь. Петербургская электрическая станция, например, работала на английских углях!

Такое решение для нас было неприемлемо. Перед советскими инженерами встала огромная задача по созданию нового вида оборудования, по созданию новых конструкций, новых режимов, новой технологии. И они эту задачу выполнили.

Отечественная война послужила для советских энергетиков серьезным экзаменом. В течение первых шести месяцев войны наша страна потеряла 50% электростанций. Это было, конечно, огромным уроном для нашего народного хозяйства. Наша промышленность была перебазирована на восток из районов, занятых фашистскими армиями. В этих условиях перед энергетиками встала крупнейшая задача — в изумительно короткие сроки построить новые электростанции и расширить в несколько раз существующие, с тем чтобы дать



военным заводам энергию, с тем чтобы обеспечить нужды фронта.

Коллектив советских энергетиков прекрасно справился с этой задачей.

За 1941—1944 годы советские энергетики на Урале, в Ташкенте, в Казани, в Омске увеличили мощность электроэнергетики в 2 раза; в таких районах, как Красноярский, и других крупных промышленных районах Сибири мы увеличили энергетику в 3 раза и этим самым дали возможность на базе новой, развернутой энергетики обеспечить пуск новых заводов.

Надо отметить, что перебазирование советской промышленности, наращивание энергетических и, следовательно, промышленных мощностей во время войны были совершенно новым явлением в истории человечества.

Мы знаем из истории войн, что обычно промышленность воюющих государств падала, нарушалась работа транспорта, все отрасли народного хозяйства приходили в упадок. Наша экономика, экономика советского государства, показала и во время войны свое превосходство над экономикой капиталистических государств. Во время войны мы сумели наращивать, увеличивать мощности. Можно смело сказать, что наращивание мощностей было одним из крупнейших мероприятий общестратегического плана ведения войны, который так блестяще наметил и осуществил товарищ Сталин.

К концу 1948 года мощность электростанций, объединяемых Министерством электростанций, достигла довоенного уровня, а выработка электроэнергии за 1948 год превысила этот уровень на 33%.

В настоящее время электрификация охватила все отрасли нашего народного хозяйства.

Электричество стало проникать и в лесозаготовки, где до войны преобладал ручной труд.

Нужно особо подчеркнуть широкое развитие электрификации сельского хозяйства. Мы имеем там уже районы сплошной электрификации. Есть даже целые области, где проведена сплошная электрификация колхозов и совхозов, как, например, Свердловская область.

Что собой представляют в техническом вооружении наша электрификация, наши электрические станции? Надо сказать, что если в первые годы создания нашей энергетики, при осуществлении первого плана электрификации нашей страны оборудование было у нас преимущественно импортное, то сейчас мы смело можем заявить, что все оборудование для создания крупнейших электрических станций мы изготовляем на наших отечественных заводах.

Сейчас мы переходим к освоению новой техники на электрических станциях. Мы начинаем применять оборудование с высоким давлением пара, — это дает возможность получать более дешевую электроэнергию, потреблять меньше топлива, затрачивать меньше металла и применять меньше рабочей силы.

У нас ведутся большие работы в области автоматического управления машинами электростанций. Мы стремимся облегчить труд людей, с тем чтобы на наших электростанциях труд был легок, чтобы оборудование, оснащенное автоматами, работало в совершенстве. Мы имеем уже немалый опыт в этой области.

У нас есть электрические станции, полностью автоматизированные. У нас есть гидроэлектростанции, которые не требуют никакого обслуживающего персонала, кроме ремонтного.

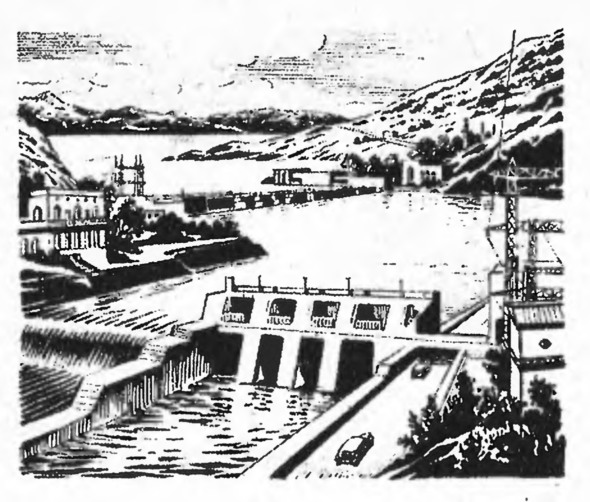
Угличская гидростанция, находящаяся в 150 километрах от Москвы, запускается, управляется и останавливается из Москвы.

Перервинская гидростанция, принадлежащая каналу имени Москвы, полностью автоматизирована. На станции нет дежурного персонала, кроме ремонтного, который периодически осматривает оборудование.

В настоящее время расход топлива на 1 квтч у нас в 2 раза меньше, чем был на электрических станциях в дореволюционной России. Блестящая идея размещения электростанций ближе к топливу полностью себя оправдала. Например, стоимость электроэнергии на Зуевской электростанции, работающей на отходах донецкого угля, приближается к стоимости электроэнергии, вырабатываемой гидроэлектростанцией, а это самая дешевая электроэнергия.

Каково наше будущее в области энергетики?

Несмотря на огромный рост энергетического хозяйства, мы еще не можем удовлетворить полностью спрос на электроэнергию в промышленности и в домашнем быту. Поэтому уже сейчас наше правительство поставило перед коллективом энергетиков задачу в ближайшие годы в несколько раз увеличить мощность электростанций. Ставится вопрос о том, чтобы в ближайшие 10—15 лет создать такое изобилие электрической энергии, на базе которого могло бы развернуться широчайшее хозяйственное преобразование нашей страны.



Главное место в этом огромном плане отводится строительству гидроэлектрических станций.

Строительство тепловых станций дешевле, чем строительство гидростанций, но тепловые станции требуют топлива, а гидростанции его не требуют. Стоимость электроэнергии, вырабатываемой на гидростанции, дешевле в 5—6, а в отдельных случаях в 10 раз, чем на тепловых станциях.

Рост энергетики приведет к замечательным преобразованиям всей нашей жизни.

Прежде всего нужно указать на те преобразования, которые произойдут в сельском хозяйстве. К электрической энергии будут приобщены все сельскохозяйственные районы нашей страны. Глубокие изменения произойдут в технике сельскохозяйственного производства. Еще сильнее изменится быт советского села. Зодчие создадут новые села с красивыми улицами и площадями, со светлыми и удобными жилищами, с домами культуры, парками, стадионами.

Новые села потребуют тепла и электроэнергии для коммунально-бытовых нужд, потребуют сочетания электрификации с газификацией и теплофикацией.

При этом для разных климатических поясов, разных по условиям энергетических ресурсов и ряду других факторов, по-разному будут решаться эти задачи.

Преобразующую роль играет электрическая энергия на транспорте.

Электрифицированы будут многие тысячи километров железнодорожных путей.

Советская электрификация будет итти по пути создания единой энергетической системы.

В предвоенные годы такая электроэнергетическая система, как Московская, по праву занимала одно из первых мест в Европе, затем шли Уральская, Ленинградская, Южная. Уже перед войной мы вступили в новую фазу, которая характеризуется объединением районных систем между собой. Закольцованы были крупные районные системы Донбасса с Днепровской системой, в единое кольцо Уральской энергосистемы были связаны Свердловская, Молотовская и Челябинская системы.

В ближайшие годы будет решен вопрос и о передаче электроэнергии постоянного тока на сверхдальние расстояния. Это позволит более широко решать задачи дальнейшего объединения энергосистем и использования огромных, отдаленных от промышленных районов энергоресурсов.

С 1917 по 1947 год — за 30 лет советской власти — мощность районных электростанций в нашей стране возросла более чем в 30 раз. В США мощность электростанций общего пользования за тот же период времени выросла всего лишь в 5,5 раза. Выработка электроэнергии за то же время в нашей стране выросла в 60 раз, а в США только в 9 раз.

По развитию теплофикации СССР стоит на первом месте в мире.

Небольшая московская теплоэлектроцентраль расходует на производство одного квтч электроэнергии топлива на 16% меньше, чем крупнейшая американская электростанция Твин-Бренч, несмотря на то, что производство электроэнергии на больших станциях должно обходиться дешевле, чем на небольших.



Начальник Главгидроэлектростроя Министерства электростанций СССР инженер Р. П. НОСОВ рассказывает:

В дореволюционной России гидроэлектростанций фактически не было.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции началось настоящее освоение богатых водных ресурсов нашей страны.

В ряде решений съездов и конференций партия неизменно подчеркивала необходимость широко использовать «белый уголь».

Еще до вступления в действие первого пятилетнего плана был построен и сдан в эксплоатацию ряд гидроэлектростанций, в том числе такие мощные, как Волховская, Ереванская и Земоавчальская.

Грандиозный размах приобрело строительство гидроэлектростанций в годы первой сталинской пятилетки. В строй вступил краса и гордость советской энергетики — Днепрогэс, а затем Рионская и другие мощные гидроэлектростанции. Третья пятилетка дала стране такие гидроэнергетические базы, как Кондопожская, Рыбинская, Угличская, Чирчикская.

Во время войны многие крупные гидроэлектростанции были варварски разрушены гитлеровцами. Был разрушен и Днепрогэс. Восстановление разрушенных гидроэлектростанций началось одновременно с освобождением советских территорий от оккупантов. В настоящее время все крупнейшие гидроэлектростанции Советского Союза полностью восстановлены. Кроме того, за эти годы построено много новых крупнейших гидростанций: на Сыр-Дарье, Храмская, Сухумская, шесть гидростанций в Казахстане, восемь в Узбекистане и многие другие.

Размах работ по строительству гидростанций принимает сейчас колоссальные размеры. Для сравнения я возьму два года — 1940 и 1949. В 1940 году на строительстве гидроэлектростанций было выполнено 2 млн. куб. м земляных ра-

бот. В 1949 году предстоит выполнить 18 млн. куб. м земляных работ. Бетона уложено в 1940 году 207 т куб. м, в 1949 году предстоит уложить 800 т куб. м.

Но и такие темпы нас не удовлетворяют. Партия и правительство ориентируют нас на то, чтобы строительство гидростанций опережало строительство теплостанций, с тем чтобы удельный вес гидроэнергии повышался.

Строительство гидроэлектростанций требует, как правило, большего времени, чем строительство тепловых электрических станций, главным образом за счет трудоемких работ по возведению плотин, но электроэнергия, получаемая на гидростанциях, стоит гораздо дешевле, и, таким образом, стоимость всего строительства в конечном счете быстрее окупается.

Я хочу поподробнее рассказать о крупнейших и интереснейших из строящихся гидростанций.

Вот, например, Мингечаурская гидроэлектростанция на реке Куре, в Азербайджане. Эта гидроэлектростанция, кроме обеспечения электроэнергией Бакинского промышленного района, принесет большую пользу всей окружающей местности, так как предохранит долину, расположенную ниже этой гидростанции, от наводнений. Создание громадного водохранилища емкостью в несколько миллиардов кубометров спасет от паводков ряд сельскохозяйственных районов. Кроме того, эти районы были исключительно малярийные. Так как наводнений не будет и, кроме того, будут проведены гидромелиоративные работы, население избавится от малярии. Эта гидростанция даст достаточное количество воды для орошения 1 300 тыс. га ценнейшей земли. Окружающая равнина превратится в житницу всего Закавказья.

Интересная проблема решается советскими гидротехниками в районе озера Севан. Это историческое озеро гидротехники решили использовать в целях энергетики. Вековые запасы озера, примерно в количестве около 50 млрд. куб. м воды, будут сработаны в течение 50 лет на каскаде из семи станций. Эта вода будет падать с высоты около 1 км. В результате площадь озера сократится, испарения с его поверхности уменьшатся. В реке Занге вследствие уменьшения испарений воды станет больше, и поэтому гидростанция после «сработки» Севанского озера будет работать с той же мощностью, используя воду реки.

Большое значение придается строительству Камской гидростанции, находящейся на Урале. Эта станция строится по оригинальному проекту коллектива инженеров во главе с профессором Александровым. Обычно здание гидростанции строится рядом с плотиной. Наши инженеры решили, что не нужно строить отдельно станцию и плотину; они поместили станцию внутри плотины. Это будет первая мощная электростанция в мире, где плотина и сама станция совмещены в одном сооружении. В силу этого значительно сократится объем работ. Оригинальное решение сделает строительство станции экономичнее.

Иртышская гидростанция в Казахстане по своей мощности стоит в ряду первых пяти гидростанций в Союзе. Алтай недаром называют сокровищницей металла. Почти вся таблица Менделеева представлена на Алтае. Там найдено около 60 химических элементов.

Этим районом интересовался еще Петр I. Сюда в 1718 году для изучения Алтайского края и его богатств он послал экспедицию во главе с генерал-майором Дикаревым. Экспедиция заложила город Усть-Каменогорск.

В последующие годы на Алтае был найден целый ряд месторождений полезных ископаемых.

Однако освоения богатств Алтая не проводилось. Царское правительство проявило здесь полную беспомощность.

Зато не дремали английские и американские дельцы. Они жадно стремились в этот богатый край.

Крупнейшим месторождением цветных металлов — Риддером завладел Лесли Уркварт.

В 1912 году в компанию с ним вступил американский спекулянт Герберт Гувер, впоследствии ставший президентом США.

Эта компания хищнически эксплоатировала Риддерские рудники.

Октябрьская социалистическая революция положила конец хозяйничанью англо-американских колонизаторов и открыла грандиозные перспективы для рационального использования природных богатств края.

Целый ряд открытий выдающихся советских геологов выдвинул Алтай на уровень самых перспективных районов цветной металлургии во всем мире.

Сейчас развернулось широкое освоение этих богатств.

Кроме того, этот край обладает и другими колоссальными богатствами — прекрасными плодородными почвами, лесами, пространствами для выпаса скота и т. д. Все это в сочетании с мощной энергетической базой приведет к тому, что этот край будет цветущим краем и в смысле подъема промышленности и сельского хозяйства.

Основным источником энергетики этого края служит река Иртыш. Река Иртыш примерно на 1 тыс. км длиннее Волги. Энергия Иртыша достаточна для того, чтобы соорудить целый ряд крупнейших гидроэлектростанций, которые не только удовлетворят потребности края, но смогут служить источником для передачи электроэнергии на большое расстояние.

В районе Усть-Каменогорска Иртыш прорывается сквозь скалы. Каменистое русло здесь очень узкое, и плотину нужно строить шириной всего в 180 м, для того чтобы поднять уровень воды на 40 м. Еще в плане ГОЭЛРО этот район привлекал внимание советских энергетиков, и В. И. Ленин во время беседы с делегацией алтайских горняков указал, что этим районом необходимо заняться.

В плане ГОЭЛРО было предусмотрено строительство гидростанции на Иртыше. Сейчас строительство этой гидростанции развернуто. Для ее сооружения придется вложить 600 тыс. куб. м бетона, выполнить 2 500 тыс. куб. м выемки и произвести 2 млн. куб. м насыпей. Плотина повторит почти в точности плотину Днепрогэса, но будет выше.

Сейчас на левом берегу Иртыша идет напряженная работа. Чтобы строить станцию в русле реки, нужно оградиться от воды, которая идет по верхнему руслу. Обычно это легко достигается сооружением земляной перемычки. Но Иртыш имеет еще подземное течение, и его нужно перехватить. Решили впервые применить замораживание, создать ледяную подводную стену.

Работа почти закончена. В некоторых местах толщина подземной ледяной стены достигает 6 м.

Там, где в начале сталинских пятилеток изыскатели впервые поставили свои походные палатки, сейчас существует настоящий благоустроенный городок, с электрическим освещением, водопроводом, школой, больницей.

Но самое ценное на строительстве — это люди, воспитанные здесь, стахановцы и ударники, показавшие образцы социалистического труда в суровых условиях Алтая, где зимой температура достигает 45°, а летом человек подвергается изнуряющему действию палящих лучей. Комсомольцы Казахстана приняли шефство над гидростанцией и показывают здесь образцы работы.

Героические дела комсомольцев Днепростроя вновь воскрешаются в подвигах молодежи Иртышгидростроя. Например, комсомольские бригады слесарей-монтажников перевыполняют свои нормы в 2—3 раза.

В результате труда советских людей, в результате применения современной техники строительства сейчас берегов Иртыша не узнать. Уже недалеко то время, когда от берегов Иртыша по сотням километров высоковольтных линий передач к заводам и шахтам потечет нескончаемый поток электроэнергии.

Каждый установленный киловатт мощности в СССР работает в два раза производительнее, чем в капиталистических странах.

В нашей стране в среднем электростанции работают с полной нагрузкой 5000 — 6000 часов в год, а в капиталистических странах — 2500 — 3000 часов.

На Днепрогэсе имени В. И. Ленина производится, как показывают сравнительные данные, самая дешевая в мире электроэнергия.

Электрический транспорт

Говорит главный инженер Главного управления электрификации железных дорог Министерства путей сообщения СССР В. М. СЕРДИНОВ:

В промышленности паровую машину давно уже вытеснили электродвигатели. Но в железнодорожном транспорте она господствует до сих пор. Этот величайший транспортный конвейер страны потребляет почти 30% всего добываемого угля. Коэфициент полезного действия паровозов невелик — всего лишь 4—5% энергии топлива они переводят в работу.

Электростанции расходуют топливо значительно экономнее. Их коэфициент полезного действия достигает 30%. Уже только это одно ясно показывает, насколько выгоден перевод железнодорожного транспорта на электрическую тягу. Паровозу, ведущему поезд весом в 2 тыс. тонн, для того чтобы пройти 100 км, нужно сжечь 11 тонн топлива, для питания же током электровоза, впряженного в тот же поезд, на электростанции нужно сжечь только 3½ тонны угля. Преимущества электротяги станут еще более отчетливыми, если учесть что паровозы требуют качественного угля, а на электростанциях можно сжигать любое дешевое топливо: торф, сланцы, угольную пыль. Наконец для питания электровозов можно использовать гидроэлектростанции.



Преимущества электрической тяги не исчерпываются ее экономичностью. Электровозы проще в управлении и легче в обслуживании, чем паровозы. У них нет топок, им не нужна вода, двигатели их неизмеримо совершенней, чем паровая машина. В этом еще одно большое преимущество электрической тяги перед паровой.

В безводных районах Юга и в районах Сибири, Урала, где приходится работать при 40—50° холода, они несравненно удобнее в эксплоатации, чем паровозы.

К этому следует добавить, что электровозы можно строить значительно более мощными, чем паровозы. Мощность паровоза ограничена размерами котла, — ведь нельзя котел паровоза увеличивать до бесконечности. Мощность же электромоторов увеличить просто.

Электрификация поднимает железнодорожный транспорт на более высокую ступень. Вопросу электрификации железных дорог уделяется все большее и большее внимание.

Электрификация железных дорог — отрасль новая. Не так давно справлял 15-летие своего существования первый электрифицированный участок — Москва—Мытищи—Пушкино.

В настоящее время электрифицировано несколько тысяч километров железных дорог. Бо́льшая доля электрифицированных участков приходится на горные районы, где работа паровозов чрезвычайно затруднена. Однако, несколько тысяч километров для нашей страны это еще очень небольшая величина. Электрификация железных дорог с каждым годом будет проводиться все шире. Для этого у нас есть все условия.

Начиная с 1933 года, все оборудование для электрификации железных дорог изготовляется у нас в Союзе.

Сейчас эта промышленность развилась настолько, что грандиозный план электрификации транспорта может быть целиком обеспечен нашей промышленностью.

Наши инженеры создали ряд машин, над которыми безуспешно бились инженеры за границей. Советская электрификация железных дорог наиболее совершенна с точки зрения технических показателей.

Советские инженеры решили задачу повышения напряжения, над которой безуспешно бились французы. На заводе «Динамо» коллектив инженеров завода и инженеров Министерства путей сообщения создал электроподвижной состав, работающий на напряжении в 3 500—3 600 вольт.

План электрификации предусматривает в течение 10—15 лет перевести на электрическую тягу железные дороги, на долю которых приходится примерно 50% всех железнодорожных перевозок.

В переводе на уголь это даст ежегодную экономию 23 млн. тонн угля.

Новая электропила

На лесозаготовки поступает новая цепная электропила «ЦНИИМЭ-К5». Она весит без кабеля и муфты всего лишь 8 кг и управляется одним электропильщиком. На существующих же пилах «ВАКОПП» работают по два человека.

Новая пила позволит высвободить значительное количество квалифицированных лесорубов.

Уменьшение веса и габаритов электропилы с одновременным улучшением ее эксплоатационных качеств достигнуто переходом на электродвигатели с числом оборотов 12 тыс. и повышением частоты тока до 200 периодов в секунду.

Эта облегченная электропила на производственных испытаниях получила высокую оценку электропильщиков. Она отличается удобным расположением рукояток и складывающейся пилой.

Новой пилой можно производить распиловку стволов диаметром 950 мм — вдвое больше, чем длина пилы. Ее с успехом можно использовать при спиливании крупных сучьев; с ней можно работать в тесных местах под любым углом к направлению волокон. Все это делает новую пилу незаменимой на лесозаготовках, а также на инженерно-строительных работах и даже при резке льда и туфа. Эта пила допускает предельную загрузку в течение всей смены без перегрева электродвигателя и необходимости его охлаждения, что является серьезной помехой при работе серийными пилами «ВАКОПП».



Инж. Э. Павлов



ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Кандидат технических наук ***Н. САЗОНОВ***

Рис. ***А. ПОБЕДИНСКОГО***

Каждый день приносит нам сообщения, идущие с разных концов Советского Союза, о том, что строятся сельские электростанции, электрифицируются колхозы, целые районы превращаются в районы сплошной электрификации.

Можно с полным основанием сказать, что сельская электрификация в нашей стране сейчас приобрела подлинно народный, подлинно массовый характер.

Возникновение и развитие сельской электрификации неразрывно связано с именами Ленина и Сталина.

В. И. Ленин в ряде своих работ, написанных еще до 1917 года, подчеркивал огромную значимость внедрения электрической энергии в сельскохозяйственное производство. Владимир Ильич неоднократно указывал, что электричество является крупнейшим культурным фактором, преображающим всю жизнь деревни. Ленинский план ГОЭЛРО, горячо поддержанный товарищем Сталиным, включал сельскую электрификацию как обязательную составную часть плана электрификации нашей страны.

Постройка и пуск в ход первых сельских электрических станций привлекли к себе особое внимание Владимира Ильича Ленина.

Нельзя читать без волнения воспоминания о том, как Владимир Ильич по приглашению крестьян присутствовал на открытии одной из первых маленьких сельских электростанций в деревне Кашино в 1921 году, где он вместе со всеми собравшимися на празднество радостно переживал это событие.

Составляя в апреле месяце 1921 года конспект доклада о продналоге, Владимир Ильич наметил следующие главные вехи по пути перехода к социалистическому земледелию. Отправная веха — мелкое крестьянство, следующая веха — колхозы, следующая веха — электрификация.

Окончательное утверждение в деревне колхозного строя, победы, одержанные под руководством товарища Сталина на фронте индустриализации нашей страны и коллективизации сельского хозяйства, открыли широкий путь к осуществлению сельской электрификации в небывалых до этого масштабах.

За годы первых сталинских пятилеток были построены сельские электростанции, позволившие электрифицировать примерно 10 тыс. колхозов. Но наибольшее развитие сельская электрификация получила после окончания Великой Отечественной войны. В дни, когда еще не отгремели залпы войны, товарищ Сталин подписал решение правительства о развитии сельской электрификации. Насколько мощным толчком явилось это сталинское решение, можно судить хотя бы по тому, что за три года, прошедших с тех пор, у нас в стране было построено не больше не меньше как 6 тыс. сельских электростанций. Мощность этих станций примерно удвоила довоенную мощность сельской электроэнергетики и утроила количество колхозов, пользующихся электроэнергией. Как широк в настоящее время размах строительства сельских электростанций, можно видеть хотя бы из того, что за 1948 год у нас в стране было построено 2 500 мелких электростанций на общую мощность 120 тыс. квт.

В течение ближайших двух-трех лет намечается построить еще 10 тыс. сельских электростанций мощностью почти в полмиллиона квт.

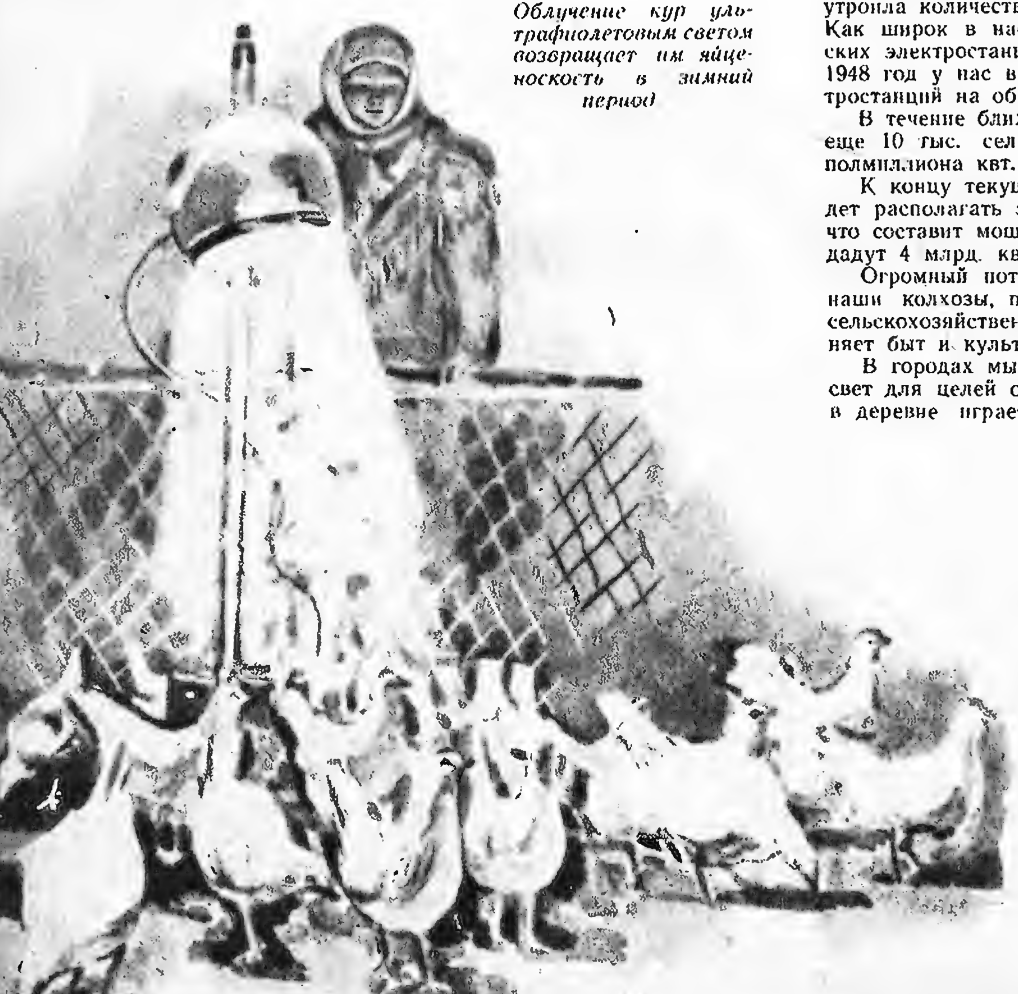
К концу текущей пятилетки наше сельское хозяйство будет располагать электростанциями мощностью в 2 млн. квт, что составит мощность нескольких Днепрогэсов. Эти станции дадут 4 млрд. квтч электроэнергии.

Огромный поток электроэнергии, который идет сейчас в наши колхозы, производит в них коренные преобразования сельскохозяйственного производства и коренным образом меняет быт и культурную жизнь нашей деревни.

В городах мы давно привыкли применять электрический свет для целей освещения помещений. Электрический свет и в деревне играет огромную роль как мощный культурный фактор. Но вместе с тем электрический свет в деревне имеет и большое производственное значение. Электрический свет способствует интенсификации сельскохозяйственного производства, созданию новых его областей.

Электрический свет в теплицах зимой как бы дополняет солнечный свет, «удлиняет» день и позволяет круглый год выращивать свежие овощи. Электрическое освещение на полях позволяет вести многие сельскохозяйственные работы ночью, сокращает сроки их проведения, позволяет поднять суточную производительность тракторов и других машин.

Уже сейчас широко распространилась молотьба ночью, при свете электричества. Колхозники даже предпочитают в июльскую жару работать на молотьбе ночью. И действительно, выработка ночью значительно выше, чем днем.



Облучение кур ультрафиолетовым светом возвращает им яйценоскость в зимний период



КОЛХОЗА

Любопытно применение электрического света для борьбы с насекомыми-вредителями. Электрические лампочки, развешанные в садах, огородах, в полях, привлекают ночью к себе целые тучи насекомых-вредителей и позволяют значительно облегчить борьбу с ними.

Эти примеры уже существующих методов использования электроэнергии для производственных целей говорят о том, что электрический свет имеет в сельском хозяйстве не только бытовое, но и большое производственное значение. Однако еще более важную роль для сельского хозяйства имеет применение электрических двигателей. В наших электрифицированных колхозах, например в колхозе «Красный Октябрь» Кировской области, в колхозе «Заря» Свердловской области, в колхозе имени Молотова в Алтайском крае, колхозе имени Кирова в Запорожье и во многих других, электродвигатели применяются на молотьбе, зерноочистке, сортировке, водоснабжении, приготовлении кормов для скота, на мельнице, лесопилке, в ремонтной мастерской и выполняют массу других производственных работ.

Электрическая водокачка с автоматическим включением и выключением электродвигателя позволяет на животноводческих фермах ввести автопоение, что сразу поднимает удой коров на 10—15%, потому что коровы могут пить воду, сколько им хочется и когда им хочется.

Электрический вакуумный насос открыл возможность внедрения на животноводческих фермах механического доения коров.

Маленький электродвигатель мощностью всего в 100 ватт, соединенный со стригальной машиной, позволяет осуществлять механическую стрижку овец. Это поднимает производительность труда не меньше чем в 3 раза и улучшает качество получаемой шерсти.

С помощью электрифицированных дробилок-мельниц такие грубые корма, как солома, сено, превращаются в муку и становятся первосортным кормом для скота.

Эти и многие другие примеры говорят о большой эффективности применения электрических двигателей в сельском хозяйстве. Каждый колхоз в результате электрификации основных производственных операций сокращает потребность в рабочей силе не меньше чем на 20—25% и в живом тягле не меньше чем на 15—20%. Помножьте эту цифру на много сотен и тысяч колхозов, и вы увидите, какой эффект дает электрификация при широком ее внедрении в сельское хозяйство. В настоящее время в сельском хозяйстве работает примерно 60 тыс. электродвигателей. Но в ближайшие два-три года благодаря тому, что промышленность приступила к массовому изготовлению электродвигателей для сельского хозяйства, число этих двигателей увеличится в несколько раз.

Широкое внедрение электроэнергии характерно для нашего сельскохозяйственного производства, и оно коренным образом отличает советскую сельскую электрификацию от капиталистической. В Соединенных Штатах Америки 80% всей электроэнергии, которая потребляется электрифицированными фермами, идет на бытовые нужды. Только небольшая часть электроэнергии идет на производственные нужды. По данным американской печати, лишь только одна пятая часть электрифицированных ферм применяет электродвигатели, а у нас в ряде колхозов применяют по 20—30 электродвигателей.

Достигнутые нами успехи в области применения электричества в сельском хозяйстве являются все же пока первыми шагами в этом направлении. На очереди стоит электрификация полевых работ, пахоты, культивации, сева, комбайновой уборки. Эти сельскохозяйственные процессы являются наиболее трудоемкими.

Советские научные работники, конструкторы за последние годы создали новые, оригинальные сельскохозяйственные машины — электрические тракторы. Первые образцы этих новых машин работали на полях колхоза «Заря» в Свердловской области. Весной этого года в составе трех главных тракторных станций будет работать несколько электротракторов.

В Советском Союзе делаются опыты и по применению электрической энергии для повышения всхожести зерна, для борьбы с вредителями, для обработки сельскохозяйственных продуктов. Эти опыты дали самые обнадеживающие результаты. Электрическая энергия, несомненно, поднимает колхозное производство на новый, более совершенный технический уровень. Вместе с тем электричество в деревне создает самые благоприятные условия для быстрого подъема культурного уровня населения.

В настоящее время, по указанию товарища Сталина, во всех наших республиках и областях развернулась широкая работа по выявлению всех местных энергетических ресурсов, которые могли бы быть использованы для электрификации сельского хозяйства и для составления далеко идущих вперед планов широкой электрификации на базе использования этих местных энергетических ресурсов.

В планах широкой электрификации сельского хозяйства, которые сейчас составляются, практически решается величайшая политическая задача нашего времени — задача постепенной ликвидации противоположности между городом и деревней, что является одним из главных условий перехода к коммунизму.

На колхозные поля уже выходят мощные электротракторы.



Рыбоход

Инженер В. ДМИТРИЕВ

Рис. А. КАТКОВСКОГО и С. ПИВОВАРОВА

Проектирование и постройка плотин и гидроэлектростанций на реках связаны с целым рядом вопросов, которые, казалось бы, не имеют прямого отношения к вопросам энергетики и мелиорации, однако в условиях нашего народного хозяйства приобретают существенное значение.

Ведь наши строители плотин, например, не могут пренебречь интересами рыбного хозяйства, которое является одним из важнейших поставщиков пищевых продуктов для страны.

Как известно, по запасам «рыбного сырья» наша страна занимает в мире первое место. Что же касается качества вылавливаемой рыбы, то и здесь мы намного превосходим западноевропейские страны.

В Западной Европе только 3—4% вылавливаемой рыбы приходится на долю высокосортных пород. У нас же высокосортные породы — осетры, лососи, судаки и т. д. — составляют до одной трети улова.

На весь мир славится рыба Каспийского моря. В этом море живет свыше 150 пород различных рыб. Каспийская белорыбица, осетр, белуга, превосходная сельдь являются лучшими в мире.

Ежегодно из Каспия вылавливается свыше 4 млн. центнеров рыбы.

В Северном Каспии при впадении реки Волги и в стокилометровой дельте ее, где воды содержат большое количество питательной массы, рыбы особенно много.

Богаты прекрасной рыбой и другие моря нашей страны — северные, восточные.

Вот об этих-то рыбных богатствах и приходится думать составителям проектов речных гидроэлектростанций.

Казалось бы, почему о морских рыбах должны заботиться инженеры, строящие плотины на реках? Причины этого просты. Лучшие сорта рыбы, такие, как осетры, лососи, некоторые сорта сельдей, хотя и живут в море, однако мечут икру в верховьях рек. Каждый год рыба для нереста поднимается из моря вверх по течению реки, проходя зачастую тысячи километров, преодолевая бурное течение и пороги.

Но как пройдет рыба в верховья реки, если река перегорожена плотиной? С этим вопросом и столкнулись гидротехники при постройке мощных плотин на реках.

Известны те гибельные последствия для рыбного хозяйства, которые вызвала постройка гидростанций на американских реках.

Невысокие плотины рыба может преодолеть сама, перепрыгнуть их. Сильные рыбы, такие, как, например, лососи, могут преодолевать водопады высотою в 2 м. Но при многометровом перепаде воды на плотине необходимо создавать свободный проход рыбы к месту нереста.

Для этой цели при возведении плотин строятся специальные сооружения — рыбоходы.

Рыбоход состоит из ряда бассейнов — ступеней, разделенных маленькими плотинами, составляющих как бы огромную водяную лестницу. Естественно, что перепад на ступенях рыбохода делается небольшим — порядка десятков сантиметров. Но даже и по таким ступеням может прыгать лишь сравнительно сильная рыба. Для прохода же слабых рыб по дну рыбохода в перегородках делаются специальные окна, расположенные змейкой.

(Окончание см. на 31 стр.)

ЭЛЕКТРИЧЕСК. ТРОСЫ
ВЕРХНИЙ БЬЕФ
ПЛОТИНА
РЫБОХОД
НИЖНИЙ БЬЕФ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТРОСЫ

При постройке мощных гидросооружений предусматривается комплексное решение всех вопросов, связанных с жизнью реки и ее обитателей. Строители заботятся и о пропуске рыбы, идущей из моря в верховья реки для метания икры. Специальные ступенчатые рыбоходы, устанавливаемые у плотин, дают возможность рыбе подниматься вверх на десятки метров.

ВЕРХНИЙ БЬЕФ
СЪЕМНАЯ КРЫША
ЛОТОК
НАПРАВЛЯЮЩИЕ СТЕНКИ
БЕТОННЫЙ ВОДОСЛИВ
ОТВЕРСТИЯ
НАПРАВЛ. ДОСКА
НИЖНИЙ БЬЕФ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРОС



РАССКАЗ ОБ ОДНОМ ПРОЕКТЕ

Инженер А. МАРКИН — *Рис. А. КАТКОВСКОГО*

Мы переживаем время великих свершений.

На наших глазах в нашей Советской стране, стране социализма, осуществляются небывало грандиозные и смелые планы преобразования и покорения природы.

В то время как капиталистический мир, раздираемый неразрешимыми противоречиями, объят тревогой, объят страхом перед грядущим, советские люди уверенно глядят в будущее.

Будущее наше прекрасно.

Наш оптимизм зиждется на прочной основе преимущества нашего социалистического строя над строем капиталистическим.

Оптимизм советских людей оправдан всем ходом истории, он вдохновлен великими идеями партии Ленина—Сталина.

Питомцы и ученики великого Сталина, мы, советские люди, ясно видим свое будущее, уже различаем в его дали сияющие вершины коммунизма.

Под водительством большевистской партии, под водительством великого Сталина наша страна неуклонно идет к коммунизму.

Идет великое сталинское наступление на засуху. Земля приобретает новое свойство возрастающего плодородия.

Люди Советской страны, свободные от пут капиталистического рабства, успешно претворяют в жизнь величественный план сталинской послевоенной пятилетки, борются за еще больший подъем энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства нашей родины.

На основе широкого применения новейшей техники труд советских людей становится все более могучим и производительным, победоносно преобразующим природу трудом.

В нашей стране, к которой с любовью и надеждой обращены взоры трудящихся всего мира, становится действительностью то, о чем могли только мечтать лучшие люди человечества, то, что не может осуществить разлагающийся капиталистический мир.

Путь от мечты до действительности в нашей стране недолог.

Мы знаем: то, что сегодня является нашим замыслом, мечтой, завтра воплотится в строго обоснованный план, начнет претворяться в жизнь, станет действительностью.

Великие вожди, основатели советского государства Ленин и Сталин, вдохновители создания великих планов работ, рассчитанных на целый ряд лет, всегда высоко ценили способность к научно обоснованной мечте и фантазии.

В статье «Что делать?» в пояснение своих слов: «надо мечтать», Ленин привел следующую цитату из Писарева: «Разлад между мечтой и действительностью не приносит никакого вреда, если только мечтающая личность серьезно верит в свою мечту, внимательно вглядываясь в жизнь, сравнивает свои наблюдения с своими воздушными замками и вообще добросовестно работает над осуществлением между мечтой и жизнью, тогда все обстоит благополучно».

«У нас нехватает как раз спецов с размахом или «с загадом», — говорил Владимир Ильич в 1920 году.

Ленин осуждал обывательские и вульгарные толкования фантазии как беспочвенную маниловщину.

Он говорил: «Нелепо отрицать роль фантазии и в самой строгой науке».

В 1922 году, у преддверия работ по осуществлению великих наметок социалистического строительства, Ленин с трибуны XI съезда партии прямо указал на то, что социализм без фантазии построить нельзя.

«Эта способность чрезвычайно ценна, — говорил Владимир Ильич о фантазии, обращаясь к делегатам съезда, — напрасно думают, что она нужна только поэту. Это глупый предрассудок! Даже в математике она нужна, даже открытие дифференциального и интегрального исчислений невозможно было бы без фантазии. Фантазия есть качество величайшей ценности...»

Под водительством великого Сталина советские люди уже осуществили немало величественных планов работ.

Громадные успехи советской науки и техники позволяют положить начало разработке новых колоссальных инженерных проектов.

Романтика высочайших технических замыслов будет претворяться в жизнь.

Характерной особенностью новых инженерных проектов, рождающихся в нашей стране, является комплексный подход к решению инженерных проблем.

Этот подход присущ исключительно советской экономике, технике, советским специалистам, решающим комплексно все многообразие интересов отдельных отраслей народного хозяйства, не в пример тому дикому, стихийному подходу, который так характерен для хозяйства буржуазных стран.

Наше экономическое могущество еще в большей мере будет укреплено в связи с тем, что на огромной территории нашей страны будет создано великое единство энергетического хозяйства, единство транспортной системы и водного хозяйства, промышленности и сельского хозяйства и т. д.

В статье инженера А. Маркина, помещаемой нами, рассказано об одном из увлекательнейших проектов преобразования нашей земли.

Мы расскажем об одном из увлекательнейших проектов будущего преобразования природы нашей страны.

Взгляните на нижний, южный участок карты Советского Союза. Сразу же обращают на себя внимание большие желтые пятна. Это пустыни Кара-Кумы, Кзыл-Кумы, приаральские степи, Голодная степь и др. Страшное несоответствие между обилием тепла и солнца и мертвенной безжизненностью царит на этих обширных территориях.

Необозримое море мертвых песков. Огромные вздыбленные гривы барханов. Гребни их срываются в котловины, где ветер крутит вихри сверкающего блестками слюды темного песка.

Беспредельно тянется эта страна, где на каждом шагу встречаются следы богатой деятельности давно ушедших поколений. Десятки городов были свидетелями высокого развития искусства и науки, без которой были бы, конечно, невозможны изумительные памятники архитектуры, грандиозные ирригационные сооружения, предметы искусства.

Причудливыми путями через тысячелетия к нам дошли предания. Старики-казахи, например, до сих пор говорят о том, что когда-то давно, очень давно «кошки ходили по заборам от Джанкент-Кала до Кзыл-Орды и от Кзыл-Орды до Шаббаза».

Работы археологов показывают, что действительно все эти огромные пространства знойных пустынь когда-то были густо заселены и отличались богатством и чудесной растительностью.

Эти же работы выявили древние следы русел высохших рек и оросительной системы.

Сейчас вода здесь является редкой драгоценностью. «Вода дороже алмаза», — говорит туркменская пословица. О воде мечтают, как об элексире жизни, о желанной воде поют песни. И действительно, на тех кусках пустыни, где удалось осуществить искусственное орошение, жизнь расцветает во все великолепном многообразии красок и богатств. Земля дает чудесные растения и плоды.

Зона пустынь простирается по линии северной окраины Усть-Урта, озера Балхаш и доходит на юге до подножия гор, окаймляющих Туранскую низменность.

Осадков здесь выпадает не более 200 мм, а во многих местах и того меньше — от 67 до 150 мм в год. Это самый засушливый район в Советском Союзе.

Абсолютные максимумы температуры достигают местами 80°С. Испарение превышает количество выпадающих осадков в летние и зимние месяцы.

В почвах пустынь содержится большое количество минеральных солей, и высокая их урожайность при искусственном орошении в некоторых случаях не уступает черноземам.

Большие площади этой зоны за годы советской власти покрылись сетью оросительных каналов и освоены для производства хлопка и других ценных культур. Обнаружены огромные богатства меди, серы, каменного угля, нефти и т. д. Однако освоение касается очень небольшой части пустынь и полупустынь. Радикальное решение проблемы культурного освоения этих зон задерживается из-за отсутствия больших масс пресной воды.

Где взять воду для того, чтобы вызвать расцвет этих земель? Вот вопрос, который с глубокой страстью и надеждой ставится с давних пор. Для того чтобы ответить на этот вопрос, ученые снова и снова пытались разобраться в ресурсах и возможностях водного хозяйства нашей родины.

Однако каждый раз выходило так, что радикально решить проблему орошения пустынь не позволяет очень неудобное для нас географическое размещение речного стока.

На самом деле, в моря и океаны с территории страны уходят 3 938 км³ воды, причем из Каспийского и Аральского бассейнов около 10% этого количества.

Наша страна имеет три бассейна, особо характерных с точки зрения водоносности и их влияния на развитие народного хозяйства: Волжский бассейн имеет 256 км³ воды и является житницей нашей родины; Аральский бассейн составляет 91 км³, и, наконец, особенно выделяется обилием воды Западная Сибирь: в двух реках — Оби и Енисее — сосредоточено 942 км³ воды.

Использование Волги и ее притоков для целей энергетики и водного транспорта уже практически осуществляется.

Полное использование воды Волжского бассейна, обеспечивая разрешение крупнейших народнохозяйственных проблем страны, орошения и т. п., поведет к сокращению притока воды в Каспийское море.

Осуществление проекта уменьшения площади испарения

Из карты водных ресурсов нашей страны видно, что колоссальное количество воды реки Сибири без пользы несут в Ледовитый океан.



Каспийского моря путем отсечения его заливов неприемлемо, так как не учитывает отрицательного влияния уменьшения водной поверхности на формирование речного стока главнейших рек Средней Азии и Казахстана. Эти реки образуются в результате циркуляции воздушных масс, насыщенных испарениями с поверхности Каспийского моря.

В Аральское море стекает свободной воды из его мощных притоков — рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи — всего лишь 54 км³ воды. Потребность же в воде здесь свыше 400 км³ в год.

В ближайшие три-четыре пятилетки весь сток этих рек будет использован на нужды орошения. Площадь орошения составит около 4,5 млн. га. Кроме того, в этом районе имеются огромные территории, которые можно использовать в поливном сельском хозяйстве. Они составят величину в 100 млн. га.

В Туранской низменности расположены земли с площадью 70 млн. га; 30—35% из них находятся под песками, остальные земли могут быть призваны к интенсивному сельскому хозяйству. Пески, пугающие многих, становятся при их искусственном орошении прекрасными землями, на которых хорошо растут полевые и садовые культуры и различные травы.

Таким образом, в Волжском и в Аральском бассейнах воды недостаточно на нужды дальнейшего развития народного хозяйства в этих районах.

Расчеты приводили втупик. Загадка водоснабжения огромных пустынь казалась неразрешимой.

Тогда обратились к третьему водному бассейну — к рекам Сибири.

Величественные и многоводные реки Обь, Енисей, Лена несут свои воды в Северный Ледовитый океан. Эти величайшие в мире реки протекают по областям с большим количеством осадков, среди дремучей тайги, бескрайних тундр, болот, по территории, которая заселена слабо и не нуждается в орошении. Трудно себе реально представить ту огромную дань, которую равнодушно принимает Северный Ледовитый океан день за днем, из года в год. 2 390 км³ пресной воды — вот чудовищная величина этого ежегодного взноса.

Явилась мысль использовать эти водные источники для нужды богатейших районов юга страны.



Для того чтобы поднятые воды Оби устремились к югу, надо взорвать Тургайские ворота — большой гребень холмов.

Смелое решение

Смелая идея, широкий размах и грандиозные масштабы предложенного проекта полностью используют великие преимущества единого планового хозяйства и поднимают его до уровня, достойного эпохи коммунизма.

Советский инженер М. Давыдов предложил решительно исправить природу, перераспределив речной сток между бассейнами и увязав интересы народного хозяйства всех трех бассейнов.

Основная идея проекта отнюдь не является новой. Еще в 1871 году, то есть почти 80 лет тому назад, Я. Демченко издал книгу с предложением переброски сибирской воды на юго-восток России. С тех пор ряд авторов выступил в печати с аналогичными схемами, демонстрируя огромную творческую активность русской научной мысли.

Заслуга инженера Давыдова состоит в широком комплексном подходе к этой гигантской проблеме, в использовании всех достижений русской мысли.

Суть этого смелого проекта сводится к переброске части стока многоводных рек Западной Сибири — Оби и Енисея — в Арало-Каспийский бассейн, в знойные районы Туранской низменности, где эта пресная вода так необходима и желанна.

Мы перелистываем проект, рассматриваем карты, колонки цифр, и нам кажется, что мы читаем главы увлекательного романа. Но мы берем логарифмическую линейку, тщательно проверяем расчеты, рельеф местности и уклоны рек, геологические разрезы, мы переворачиваем сотни карт, свидетельства ученых гидрологов, климатологов, астрономов, химиков, гидроэнергетиков, ихтиологов, ученых пустыневедов, и это чувство увлечения великим проектом не ослабевает — оно усиливается.

Основные черты проекта сводятся к следующему. На реке Оби, ниже впадения в нее Иртыша, в районе села Белогорье намечается возведение плотины, образующей водохранилище с общим объемом в 4 460 км³ и площадью в 250 тыс. км². Создающийся перепад воды дает возможность построить сверхмощную гидроэлектростанцию, равную по мощности нескольким Днепрогэсам.

Поверхность образующегося Сибирского моря будет равна ³/₄ площади Каспийского моря. Затопляемые земли не представляют интереса для сельского хозяйства, так как эти земли в своем большинстве являются болотами и лесо-болотами.

Подпертая высокой плотиной, вода реки Оби, распространяясь вверх по руслу и ее притокам Иртышу и Тоболу, подойдет к основанию водораздела между Западной Сибирью и Арало-Каспийской низменностью, к так называемым Тургайским воротам.

Тургайские ворота возвышаются над подпертым горизонтом водохранилища в среднем на 26 м.

Для преодоления водораздела и прокладки сибирской воде пути в Арало-Каспий должен быть прорыт самотечный канал. Общая длина канала равна 930 км.

Трасса канала прокладывается по древним руслам Оби и Иртыша, которые в очень далеком прошлом, до поднятия Тургайских ворот, впадали в Арало-Каспийское море.

Через канал сибирская вода поступит на южный склон Тургайских ворот и, следуя далее по руслу реки Тургай, пройдет через озеро Челкар-Тенгис и по сухому руслу реки Иргиз-Тургай стечет в Аральское море.

Уровень моря поднимется на один метр, и вода его сделается пресной.

Далее, вода из Аральского моря по существующим понижениям местности и сухому руслу Дарьялак—Куня—Дарья и по соединительному каналу поступит в Сары-Камышскую котловину — заполнит ее и далее на протяжении 775 км потечет по сухому руслу Узбоя в Каспийское море.

На южном склоне водораздела реки Тургай, в устье реки Иргиза получится перепад в 10—12 м, на котором должны быть построены мощная гидростанция и шлюз для пропуска морских судов. На русле Узбоя будут созданы еще три гидростанции.

Сколько же нужно перебрасывать в год сибирской воды по каналу, чтобы оросить в Средней Азии и Казахстане 25 млн. га земли и чтобы поддерживать нужный уровень воды в Каспийском море?

Подсчеты дают величину порядка 320 кубических километров.

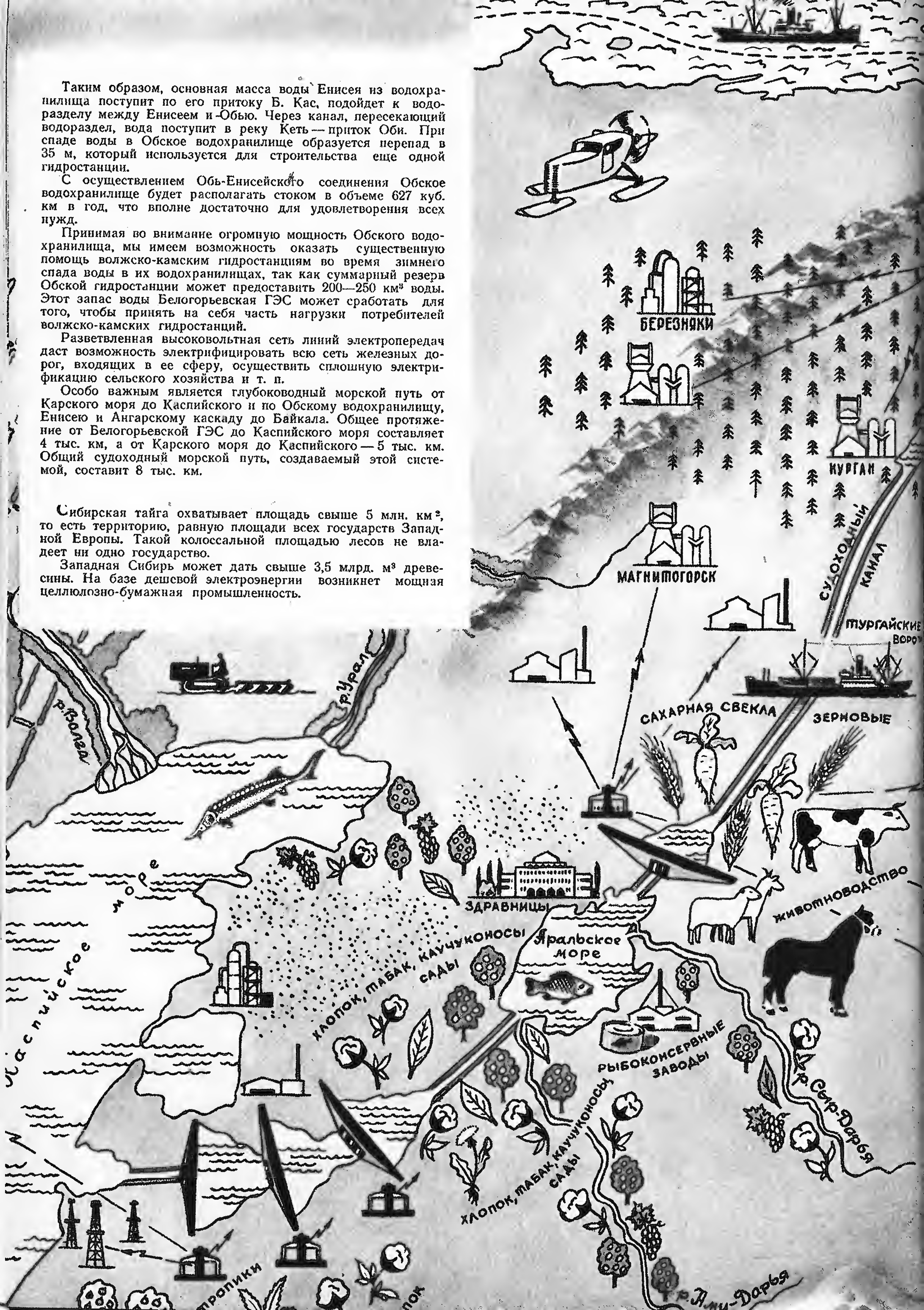
Для удовлетворения этой потребности необходимо, чтобы Обское водохранилище получало в среднем 20 тыс. м³ воды в секунду. Однако приход водохранилища измеряется лишь половиной этой величины.

Откуда взять дополнительный приток воды в водохранилище в размере 10 тыс. м³/сек?

Вновь проводятся изыскания, переворачиваются груды материалов, проводятся сложные подсчеты. Наконец задача решена. На помощь призывается величайшая река нашей родины — Енисей. Часть стока бассейна Енисея переводится в Обь.

Для этого на Енисее, ниже устья реки Подкаменной Тунгуски, возведется огромная плотина с ГЭС и соединительный канал между Обью и Енисеем с пропускной способностью в 10 тыс. м³/сек.

Гидроэлектростанция на Енисее поднимет уровень воды до отметки 100—110 м. Часть воды образуемого водохранилища сбрасывается в нижний бьеф для обеспечения судоходства по Енисею и на турбины ГЭС.



Таким образом, основная масса воды Енисея из водохранилища поступит по его притоку Б. Кас, подойдет к водоразделу между Енисеем и Обью. Через канал, пересекающий водораздел, вода поступит в реку Кеть — приток Оби. При спаде воды в Обское водохранилище образуется перепад в 35 м, который используется для строительства еще одной гидростанции.

С осуществлением Обь-Енисейского соединения Обское водохранилище будет располагать стоком в объеме 627 куб. км в год, что вполне достаточно для удовлетворения всех нужд.

Принимая во внимание огромную мощность Обского водохранилища, мы имеем возможность оказать существенную помощь волжско-камским гидростанциям во время зимнего спада воды в их водохранилищах, так как суммарный резерв Обской гидростанции может предоставить 200—250 км³ воды. Этот запас воды Белогорьевская ГЭС может сработать для того, чтобы принять на себя часть нагрузки потребителей волжско-камских гидростанций.

Разветвленная высоковольтная сеть линий электропередач даст возможность электрифицировать всю сеть железных дорог, входящих в ее сферу, осуществить сплошную электрификацию сельского хозяйства и т. п.

Особо важным является глубоководный морской путь от Карского моря до Каспийского и по Обскому водохранилищу, Енисею и Ангарскому каскаду до Байкала. Общее протяжение от Белогорьевской ГЭС до Каспийского моря составляет 4 тыс. км, а от Карского моря до Каспийского — 5 тыс. км. Общий судоходный морской путь, создаваемый этой системой, составит 8 тыс. км.

Сибирская тайга охватывает площадь свыше 5 млн. км², то есть территорию, равную площади всех государств Западной Европы. Такой колоссальной площадью лесов не владеет ни одно государство.

Западная Сибирь может дать свыше 3,5 млрд. м³ древесины. На базе дешевой электроэнергии возникнет мощная целлюлозно-бумажная промышленность.



Переделка природы

Белогорьевская плотина расположена южнее зоны вечной мерзлоты на расстоянии 300 км. Обское водохранилище будет значительно влиять на климатические условия Западной Сибири в смысле смягчения сурового климата и одновременно будет влиять на вечную мерзлоту, которая под действием температуры огромной массы воды будет отступать к северу. Обское водохранилище, создавая влажность в Западной Сибири, будет обеспечивать засушливые районы лесостепной полосы влагой и тем самым представит возможность вести сельское хозяйство на огромных территориях без ирригации.

Туранская низменность по своим температурным условиям является единственной в Советском Союзе.

Эти температурные условия дают возможность выращивать любые южные культуры, вплоть до субтропических растений. Общая площадь орошения сибирской водой составит 25 млн. га. Испарение сибирской воды оросит в виде дождя еще 15 млн. га. Кроме того, площади обводнения и облесения займут еще около 20 млн. га.

Эти новые земли смогут прокормить население свыше 200 млн. человек, а также сумеют обеспечить промышленность техническим сырьем.

Интересно отметить, что продуктивность каждого орошенного гектара этих новых земель в 4—5 раз большая, чем в других частях страны.

Два урожая дает здесь земля!

Совершенно изумительные перспективы открываются перед животноводством. Вследствие большого количества теплых дней скот сможет пастись почти весь год. Здесь можно зимой прокормить три головы скота тем рационом, которым в северных районах страны прокармливают только одну.

Для обеспечения кадрами сельского хозяйства, промышленности, транспорта, хозяйства городов и т. д. на новой территории можно разместить миллионы людей.

Обь-Арало-Каспийское водное соединение может увеличить площадь орошения среднеазиатских республик и Казахстана в 6—7 раз.

Кроме этого, мы будем иметь косвенные результаты, которые по своему экономическому значению трудно переоценить.

Лесозащитные мероприятия, доведенные до границ арало-каспийских песков и пустынь, при осуществлении Обь-Арало-Каспийского соединения будут продвинуты дальше, в пустыни Кара-Кумы и Кызыл-Кумы, к местам зарождения суховеев.

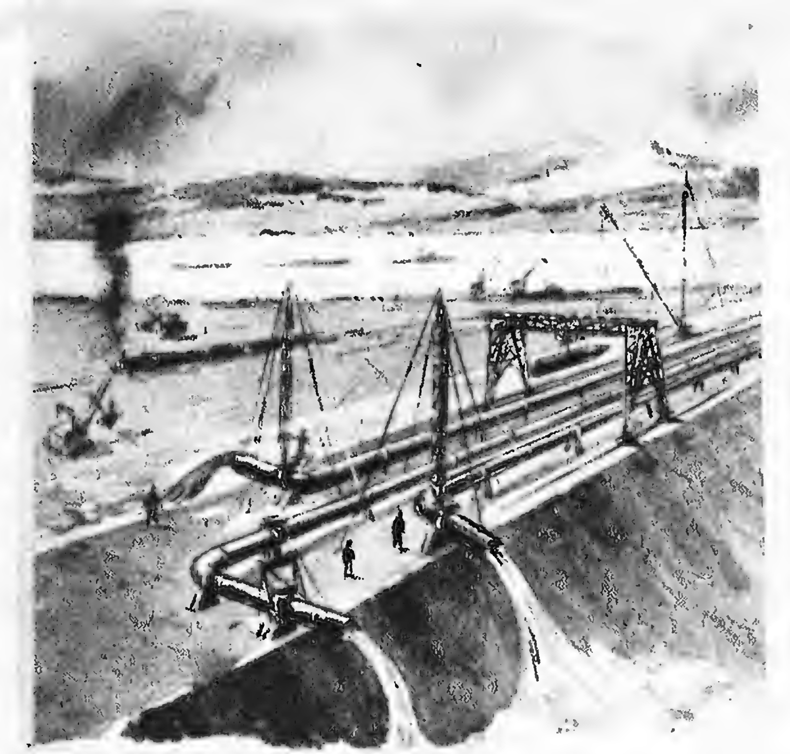
Обь-Арало-Каспийское водное соединение сможет в одну навигацию сплавом доставить к берегам Каспийского моря 600—700 млн. м³ деловой древесины для капитального строительства юго-востока Союза. О масштабах этого вывоза древесины можно судить по такому подсчету: для того чтобы вывезти это количество железнодорожным транспортом, необходимо построить 15—20 железнодорожных магистралей огромной протяженности.

Эти магистрали должны будут ежедневно пропускать до 1 000 поездов, груженных древесиной.

Обское водохранилище соединит глубоководным путем Средний и Северный Урал с Кузбассом и Байкалом и устьями рек Обь и Енисей, а также с Казахстаном, Средней Азией и Каспийским морем.

Громадный грузопоток будет состоять в основном из леса, металла и изделий из него, угля, зерна, хлопка и химсырья, продуктов животноводства, фруктов, рыбы и т. д.

Рыбное хозяйство водохранилищ и канала даст до 100 млн. пудов рыбы ежегодно.



Здесь будет в широчайшей степени применена гидромеханизация для намыва плотин, для производства всех трудоемких земляных работ.

От управления наземными стоками советские люди перейдут к управлению атмосферным стоком.

Сибирская вода, поступившая в Арало-Каспийскую низменность в количестве 320 км³, будет испаряться через поверхности водохранилищ ирригационных каналов и через листья растений. Воздушные течения подхватят испаряющуюся сибирскую воду, перенесут в горные районы Средней Азии, Алтая, Урала. Там эта вода выпадет в виде осадков — дождя и снега. Существующие реки и высохшие древние русла рек снова наполнятся водой и призовут к жизни территорию в 5—6 млн. км².

Воздушные массы в настоящее время с поверхности Каспийского моря ежегодно переносят в Среднюю Азию 167 км³ воды, а в Сибирь и Урал 140 км³ воды. Каждый испаряющийся кубический километр воды с Каспийского моря дает в Среднюю Азию от 40% до 70% воды для питания современных рек.

Подведем итоги

Проект предусматривает выполнение всего этого комплекса работ последовательными этапами, каждый из этих этапов дает законченное техническое и экономическое решение. Подсчеты показывают, что каждый вынутый кубометр грунта из русла проектируемых каналов представит в среднем 36 км³ воды ежегодно.

С точки зрения настоящего времени масштаб работ по осуществлению проекта является необычно огромным. По всем соединениям физический объем земляных работ в мягких грунтах равен 23,3 млрд. м³. Однако для техники завтрашнего дня эти работы будут нормальными. Работы могут быть выполнены различными техническими средствами: современными крупными сверхмощными экскаваторами с ковшами в 30 м³ и скреперными установками с мощными ковшами в 20—25 м³ за срок в 8—10 лет. При широком использовании метода взрывов на выброс эти работы могут быть выполнены в более короткий срок. Автор считает, что ввод в эксплоатацию этого гигантского сооружения может быть осуществлен в течение 15—20 лет. Сюда входит и время детального проектирования.

Осуществление замыслов проекта даст поразительный эффект.

Он создаст энергетическую базу для Урала в размере десятков миллиардов квтч в год, что освободит Урал от завоза многих миллионов тонн высокосортного угля.

Белогорьевская ГЭС выступает основной базой для формирования ЕВС, связывающей богатую гидроресурсами Сибирь с основными промышленными районами страны.

На юго-востоке страны — в Средней Азии и Казахстане — создается энергетическая база, обеспечивающая развитие промышленности Актюбинского, Орского, Джезказгано-Карсакпайского и Бекпадалинского районов.

Часть энергии может быть передана кабелем по дну Каспийского моря в Баку.

Проект ставит целью решить проблему сельскохозяйственного освоения огромных пустынных пространств в Средней Азии и Казахстане: создать хлопково-зерно-животноводческую базу, развивать субтропические культуры на огромной площади орошения.

С осуществлением проекта будут сняты препятствия на пути широкого использования стока Волги и других притоков Каспия для целей интенсивного развития орошения, энергетики и водного транспорта.

Проект предусматривает ликвидацию очагов зарождения, формирования суховеев в пустынях Арало-Каспийской низменности и избавляет районы, являющиеся житницами нашей родины, от губительного влияния суховеев.

Будет создана глубоководная транспортная магистраль, соединяющая Карское и Каспийское моря для беспересгрузочного прохода морских судов и сплава сибирского леса в безлесные районы юго-востока страны. Создание этой магистрали, пересекающей громадные пустынные пространства, будет служить делу полного освоения жизненно важных территорий и природных богатств страны.

Мы заканчиваем просмотр последних листов проекта и снова подходим к карте родины. Но нам трудно освободиться от чарующего впечатления. Мы всматриваемся в необъятные просторы родной земли другими глазами и видим то, чего пока нет, но, мы верим, будет! На золотистые земли будущего легли лазурные краски новых морей. Величавые плотины и гидроэлектроцентрали поражают красотой архитектурных форм. По голубой глади воды канала, окаймленной зеленью лесов, садов и полей, сверкая металлом и стеклом, мчатся океанские суда — экспрессы прямого сообщения: Карское море — Баку, Баку — Иркутск. Они приветствуют звуками сирены огромные караваны с лесом, грузовые пароходы с хлебом, мясом, хлопком, рыбой, фруктами.

За Тургайскими воротами тянутся сплошные массивы леса, фруктовые сады, виноградники. Еще дальше — растительный мир, сверкающий таким многообразием и сказочным богатством, какое не встречалось на всем пути. По берегам раскинутся утопающие в изумрудной зелени города с домами, украшенными восточными орнаментами. Обширные, необозримые пространства Средней Азии и Казахстана зеленеют, цветут под лучами ослепительного солнца массивами лесов, садов, плантаций, бахчей.

Когда спускается вечер, от края до края прежних пустынь зажигаются огни. На города и селения низвергаются золотые потоки электрического света. Гидроэлектростанции преображенного края, как бы взявшись за руки со всеми станциями страны, работают день и ночь, давая электроэнергию промышленности, транспорту, сельскому хозяйству.

Полчища мощных экскаваторов выйдут на трассу будущих каналов.





МОЗГ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ

Инженер Ф. ВЕЙТКОВ
Рис. С. ВЕЦРУМБ

Ни одна страна мира, кроме СССР, не имеет турбогенератора мощностью в 1000 квт, работающего при 3000 оборотах в минуту и использующего пар давлением в 100 атмосфер.

Паровые турбины широко применяются в морском флоте, в металлургии и в других отраслях промышленности, но главное и наибольшее применение они имеют на тепловых электростанциях как первичные двигатели, приводящие в движение крупные генераторы электрической энергии.

Паровая турбина неразрывно связана с вращаемым ею генератором, и работа их строго согласована. Уже давно вошло во всеобщее употребление название «турбогенератор», что означает соединение турбины и генератора в одном агрегате.

Число оборотов турбины и вращаемого ею электрического генератора должно быть всегда постоянным.

В самом деле: при меняющемся числе оборотов турбины, а значит и генератора, электрические лампочки светили бы неравномерно, они непременно мигали бы или портились от перекаливания и сгорания их волосков. Электрические моторы либо вовсе не могли бы «сдвинуть с места», либо выходили бы из строя из-за чрезмерного перегрева их обмоток.

Поэтому о приборе для регулирования турбины — этом важнейшем органе — часто не без основания говорят как о «мозге турбины». Ничего, кроме несчастья, нельзя ожидать, если прибор, регулирующий скорость вращения турбины, работает плохо.

Вот что сравнительно недавно произошло в гоминдановском Шанхае, на одной принадлежащей американцам городской электростанции. Однажды здесь на мощной паровой турбине вышло из строя регулирование. Персонал электростанции не успел этого заметить. А в это время произошел сброс нагрузки с генератора. Число оборотов турбины начало резко возрастать. Через несколько мгновений, когда число оборотов турбины превысило нормальное, разразилась страшная катастрофа. Турбина пошла «вразнос». Последовало несколько оглушительных ударов, и огромные куски металла, подобно артиллерийским снарядам, разлетелись во все стороны.

На месте турбины и машинного зала остались лишь груды дымящихся обломков металла и бетона. Десятки людей стали жертвами этого несчастного случая.

Чтобы избежать подобных катастроф, конструкторы паровых турбин в течение многих лет напряженно искали надежную и безотказно работающую систему регулирования.

Обеспечить строго постоянное число оборотов паровой турбины — дело очень хитрое. Ведь нагрузка электрического генератора, который вращает турбина, все время меняется: тысячи рук разновременно то включают, то выключают электрическое освещение, пускают или останавливают моторы, электропечи, мощные насосы или электропоезда. На все эти изменения нагрузки нужно мгновенно реагировать: уменьшить или увеличить доступ пара в турбину.

Понятно, что такие операции, требующие для своего выполнения доли секунды, выполнить вручную совершенно невозможно. Они должны производиться автоматически.

До последнего времени считали, что повсеместно применяемая система механического центробежного регулирования турбины — самая совершенная. Только советские турбинисты кропотливым наблюдением и исследованием вскрыли ее слабые места и опасные недостатки. Это и толкнуло создать новую, действительно простую и надежную систему регулирования.

Пионерами создания новой системы регулирования явились: научный сотрудник Всесоюзного теплотехнического института инженер Владимир Николаевич Веллер, профессор Андрей Владимирович Щегляев и инженер Гертруда Александровна Киракосянц.

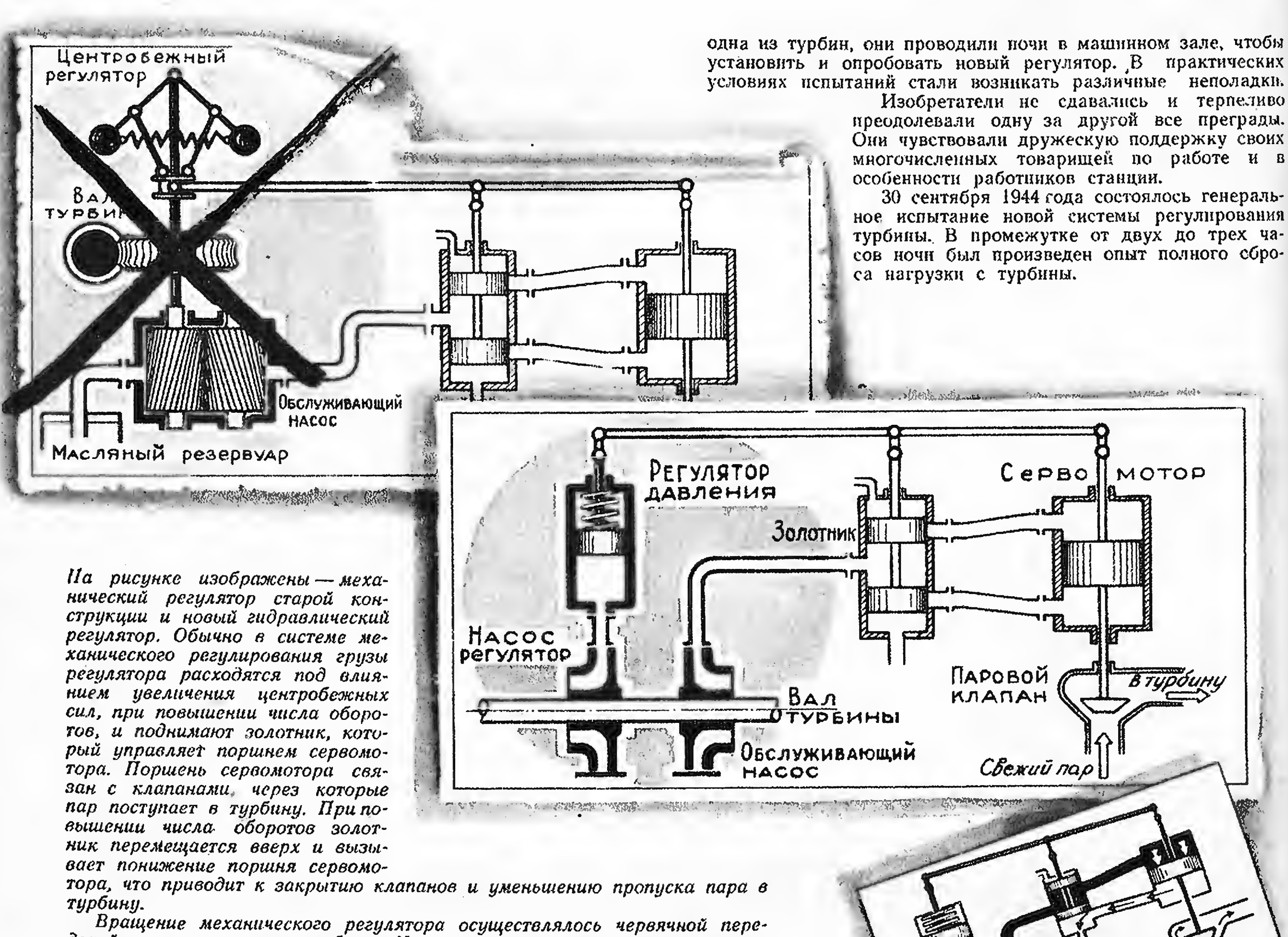
Этим вопросом изобретатели занимались более десяти лет. И, конечно, не сразу удалось обнаружить дефекты механической системы регулирования.

Сначала были вскрыты пороки так называемой червячной пары. По признанию многих, сидящий на валу турбины бесконечный стальной винт — «червяк» — и вращаемая им бронзовая шестерня, расположенная на валу регулятора, справедливо считались самым ненадежным местом турбины.

Установили, что почти как правило при ежегодных капитальных ремонтах паровых турбин приходилось заменять подверженные большому износу червячные пары. Малейшие неполадки с «червяком» или шестерней приводили нередко к большим авариям. Еще в 1938 году 30% всех аварий с турбинами происходили из-за повреждения червячных пар и по другим дефектам регулирования.

Советские инженеры предложили совершенно новый метод регулировки — систему гидродинамического регулирования числа оборотов паровой турбины.

Вместо «червяка» они решили посадить на главный вал турбины два центробежных масляных насоса. Взамен центробежного регулятора они предложили установить элементарно простой и легкий по весу масляный регулятор давления. После долгих исканий этот регулятор был построен в виде небольшого цилиндра с поршнем, воспринимающим как импульс давление масла, зависящее от оборотов турбины.



На рисунке изображены — механический регулятор старой конструкции и новый гидравлический регулятор. Обычно в системе механического регулирования грузы регулятора расходятся под влиянием увеличения центробежных сил, при повышении числа оборотов, и поднимают золотник, который управляет поршнем сервомотора. Поршень сервомотора связан с клапанами, через которые пар поступает в турбину. При повышении числа оборотов золотник перемещается вверх и вызывает понижение поршня сервомотора, что приводит к закрытию клапанов и уменьшению пропуска пара в турбину.

Вращение механического регулятора осуществлялось червячной передачей от главного вала турбины. На вертикальном валу регулятора расположены также зубчатые насосы, подающие масло к золотнику сервомотора.

В новом гидравлическом регулировании непосредственно на валу турбины расположены два центробежных, быстроходных насоса. Один из насосов обслуживает систему регулирования, то есть подает масло к золотнику, управляющему сервомотором.

Второй насос выполняет задачу центробежного регулятора.

При изменении числа оборотов турбины давление, создаваемое центробежным насосом, изменяется, возрастая с увеличением числа оборотов. Переменное давление, вызываемое насосом-регулятором, передается на регулятор давления, который представляет собой поршень, нагруженный пружиной.

Когда число оборотов турбины возрастает, то давление, создаваемое насосом, увеличивается и поршень регулятора давления перемещается кверху, поднимая одновременно золотник, управляющий сервомотором. Масло от обслуживающего насоса поступает в верхнюю полость сервомотора и заставляет опускаться поршень сервомотора, закрывая, таким образом, клапаны, через которые пар протекает в турбину. Опускание поршня сервомотора приводит золотник к среднему положению и останавливает перемещение поршня сервомотора. Таким образом достигается новое равновесие между мощностью, развиваемой турбиной, и ее нагрузкой.

Рассуждали так. В зависимости от числа оборотов главного вала турбины насосы создадут определенное, прямо пропорциональное давление масла в регуляторе, связанном с паровпускным клапаном.

Чем больше будет оборотов, тем больше будет давление масла на поршень регулятора, воздействующего на закрытие паровпускного клапана. Это вызовет необходимое прикрытие паровпускного клапана, и тем самым быстро восстановится нормальное число оборотов турбины.

Когда были выполнены все теоретические расчеты, лабораторные исследования, началось проектирование новой системы регулирования паровых турбин. Наступил самый ответственный момент — рождение детища талантливых советских инженеров. Но началась война, и промышленные испытания гидродинамического регулирования на одной из турбин 1-й Московской электростанции пришлось прекратить.

Но уже вскоре — после разгрома немецко-фашистских полчищ под Москвой — бригада инженера Веллера прибыла на ИВГРЭС внедрять гидродинамическое регулирование.

В редкие моменты, когда на станции останавливалась одна из турбин, они проводили ночи в машинном зале, чтобы установить и опробовать новый регулятор. В практических условиях испытаний стали возникать различные неполадки.

Изобретатели не сдавались и терпеливо преодолевали одну за другой все преграды. Они чувствовали дружескую поддержку своих многочисленных товарищей по работе и в особенности работников станции.

30 сентября 1944 года состоялось генеральное испытание новой системы регулирования турбины. В промежутке от двух до трех часов ночи был произведен опыт полного сброса нагрузки с турбины.

В эту памятную ночь гидродинамическая система регулирования блестяще выдержала экзамен.

Уже в 1947 году новую систему регулирования смонтировали еще на десяти турбинах.

Сейчас на турбинах электростанций установлено более 20 комплектов этих замечательных устройств. Харьковский турбогенераторный завод начал выпуск своих турбин с этой новой системой регулирования, обладающей рядом неоценимых преимуществ.

Новая система регулирования весит 200 кг — почти в 8 раз легче старой; она в 4 раза дешевле прежней механической системы, а срок ее службы несравненно более длинный.

Ни в одной из зарубежных стран, ни у одной из иностранных турбостроительных фирм нет такой совершенной, как советская, системы регулирования!

Но создатели новой системы регулирования не оставляют своих творческих поисков. Это особое, здоровое беспокойство воспитали в себе советские люди, хорошо помнящие мудрое указание товарища Сталина: «не успокаиваться на достигнутом».

Высокой оценки — Сталинской премии — удостоено изобретение группы замечательных советских турбинистов, создавших новую систему регулирования паровой турбины.

УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Инженер Ф. ЧЕСТНОВ

Рис. А. КАТКОВСКОГО и С. ПИВОВАРОВА

УКВ и «теснота в эфире»

Когда вы беретесь за ручку настройки радиоприемника, перед вами открывается дверь в невидимый чудесный мир — мир эфира.

Вращая ручку настройки приемника, вы совершаете путешествие по эфиру и можете услышать очень далекие радиостанции.

Не всегда это путешествие проходит удачно. Иногда в мерно плывущие звуки вальса вторгается какая-либо посторонняя передача или частая дробь радиотелеграфной азбуки. Вы невольно становитесь слушателем двух или даже трех станций одновременно.

Не следует винить в этом радиоприемник: он выполняет свою роль исправно. Причина такой неурядицы при радиоприеме — «теснота в эфире».

Говоря о «тесноте в эфире», хотят сказать, что в «эфире шумно» и радиоприем очень затруднен.

В начальный период развития радио передающих станций было немного, и они не мешали друг другу. С течением времени количество их становилось все больше и больше, а число незанятых радиоволн убывало. Радиотехникам пришлось задуматься над более правильным и экономным «использованием эфира». Для распределения радиоволн между государствами стали созываться международные конференции. Появились строгие ограничения, не позволяющие радиостанциям отклоняться от установленных длин волн.

Из-за «тесноты в эфире» открытие новых станций становится все труднее и труднее. Эфир в настоящее время сверх нормы «забит» радиоволнами.

Если бы мы установили столь чувствительный радиоприемник, что могли бы уловить все радиостанции мира, мы почти на каждой волне услышали бы несколько передач одновременно. Так, в диапазоне радиоволн от 100 до 50 метров (что соответствует диапазону частот от 3 тысяч килогерц[1] до 6 тысяч килогерц) на каждой волне работает в среднем по 9 радиостанций.

«Теснота в эфире» давно мешает развитию радиосвязи и радиовещания. Вот почему радиотехники уже много лет стремятся расширить границы диапазона радиоволн, применяемых на практике.

Начав свою историю с применения средних и длинных волн, радиотехника 25 лет назад перешла к освоению коротковолнового диапазона, который включает волны длиной от 50 до 10 метров. Этот диапазон простирается от 6 тысяч килогерц до 30 тысяч килогерц. Ширина данного интервала частот равна 24 тысячам килогерц! Это позволяет вместить в несколько раз больше радиостанций, чем весь диапазон более длинных волн. Но скоро и в этом диапазоне стало тесно.

Теперь удалось овладеть ультракороткими волнами. Завоевание нового диапазона открыло перед радиотехниками небывалый простор: как будто они вышли за пределы тесного и шумного города в широкую степь, которую не окинешь взором. Диапазон УКВ обладает необыкновенной частотной вместимостью. На волнах от 10 метров до 1 сантиметра можно разместить в 1 тысячу раз больше радиостанций, чем на длинных, средних и коротких волнах, вместе взятых! Ведь частотный интервал, соответствующий этому диапазону, измеряется 29 миллионами 970 тысячами килогерц!

Частотный простор в области УКВ позволяет не только увеличить число радиостанций, но и совершенно по-новому вести радиовещание, передавая более широкую полосу частот. А это улучшает качество передач.

Как выяснили радиофизики, при любой радиопередаче в эфир излучается не одна какая-либо частота, а целая полоса частот. Более богатые по своему звуковому составу программы требуют и более широкой полосы частот. Но «теснота в эфире» ограничивает потребности радиостанций. Каждой радиовещательной станции отводится в два раза более узкий частотный участок, чем требуется для художественной передачи.

На УКВ таких ограничений быть не может. Этот диапазон позволяет вести передачи с полосой частот такой ширины, какая только необходима.

Громадное достоинство УКВ состоит в том, что они позволяют с помощью сравнительно несложных и небольших антенн получать узкие пучки радиоволн.

Это важно не только в радиолокации, но и в технике связи. Благодаря направленности драгоценная энергия радиоволн не рассеивается бесполезно по сторонам, и поэтому для поддержания связи требуется очень небольшая мощность. А это способствует уменьшению размеров радиостанций.

Укорочение длины волны приводит не только к изменению аппаратуры — меняются законы распространения радиоволн.

УКВ короче 6 метров не отражаются ионосферой, а проходят ее насквозь.

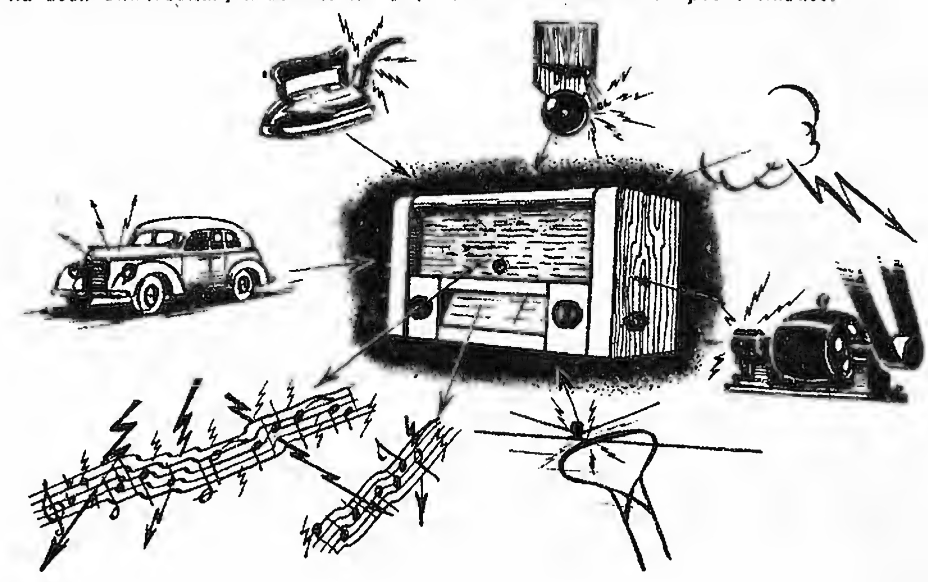
Ввиду малой длины они в отличие от длинных волн почти не огибают шарообразную поверхность Земли, и, кроме того, они очень сильно поглощаются почвой и местными предметами; вот почему надежный прием на УКВ можно обеспечить только в пределах видимости, то есть примерно до горизонта.

Чтобы расширить горизонт, антенны поднимают как можно выше. Но это увеличивает дальность радиосвязи не намного: до 50—100 километров.

На заре радиотехники УКВ почти никого не интересовали. Тогда шла борьба за увеличение дальности действия радиостанций. Радиотехники стремились пользоваться более длинными волнами. Были построены станции, работавшие на волнах в 30 и даже в 32 километра длиной! А когда удалось открыть дальнобойность коротких волн, для дальних связей стали применяться короткие волны.

В наше время интерес радиотехников переместился в область ультракоротких волн. Это не значит, что они отказались от использования длинных и коротких волн. Нет. От того, что завоевано, отказываться никто не собирается. Но теперь радиотехника получила такое мощное развитие, что ее интересуют не только связи на сотни и тысячи километров, с чем она прекрасно справляется, но и связи по радио на небольших расстояниях — местные связи. А это ведет к огромному росту количества

Грозовые разряды и работа электрических аппаратов вызывают при радиоприеме шумы, шорохи и трески, мешающие слушать радиопередачи на всех диапазонах, и только на УКВ действие этих помех резко падает.



[1] Герц — единица частоты Герц равен одному периоду в секунду. Килогерц равен 1 тысяче герц.

радиостанций. Так, например, во время боевых действий работают тысячи станций в пределах сравнительно узких участков фронта. В таком случае недальнобойность УКВ становится большим достоинством. Ведь если радиоволны распространяются только до горизонта, значит за горизонтом можно вести радиопередачи на тех же волнах, не мешая своим соседям. Это позволяет многократно использовать один и тот же диапазон радиоволн и во много раз увеличить общее число радиостанций.

Широкое применение ультракоротких волн было подготовлено многолетними исследованиями советских радиофизиков.

Честь открытия основных законов распространения ультракоротких волн принадлежит академикам М. В. Шулейкину, Б. А. Введенскому, В. А. Фоку и другим нашим ученым.

Теперь ультракороткие волны завоеваны. Они призваны расширить область применения радио и разрешить самые трудные задачи, стоящие перед радиотехникой.

Бич радиоприема

Многие радиослушатели не подозревают, как значительна роль электрической искры в истории радиотехники.

Молния была источником первых радиосигналов, принятых изобретателем радио издалека.

Первые радисты создавали небольшие искусственные молнии у себя на радиостанциях, заставляли искру рождать радиоволны.

Вскоре были найдены более совершенные способы получения радиоволн. Теперь электрическая искра только мешает развитию радио.

Электрическая искра — это очаг возникновения радиопомех.

К числу наиболее сильных источников радиопомех относятся электрические разряды в атмосфере.

Атмосферные радиопомехи создаются непрерывно. Каждую секунду на земле возникает не менее 100 грозовых разрядов.

Один за другим раздаются электрические «взрывы» в эфире. Мощность их очень велика, и они действуют на радиоприемники, удаленные на сотни, тысячи и даже десятки тысяч километров. В Москве, например, можно услышать пение по радио под аккомпанемент тропических африканских гроз.

Особый класс помех радиоприемнику составляют промышленные помехи. С ними более всего знакомы городские радиослушатели.

В городах достаточно сделать 10—20 шагов, чтобы встретить какой-нибудь электрический аппарат.

Там, где установлен такой аппарат, неизбежно возникают искры от замыкания и размыкания электрических цепей, и потоки радиоволн — сильных или слабых — распространяются во все стороны.

Приемник воспринимает эти волны. По шорохам и трескам, которые несутся из громкоговорителя, можно определить, в какой момент промчался мимо вашего дома троллейбус, когда в ближайшей поликлинике включили медицинский электроаппарат и даже сколько раз позвонили в соседней квартире.

Радиопомехи возникают не только при образовании электрической искры — всякое резкое изменение тока в цепи порождает радиоволны. Несметное количество «диких» радиопередатчиков мешает радиоприему в городе. И только поздней ночью радиошум затихает.

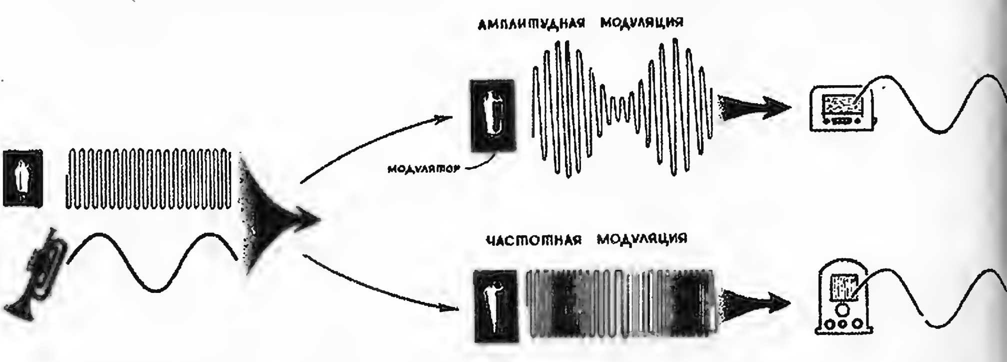
Силу грозовых разрядов ослабить мы не можем — молнии пока нам не подвластны. Но источники промышленных помех — в наших руках.

Радиотехники применяют очень много способов, чтобы помешать возникновению радиошума. Прежде всего они устраняют причины, благодаря которым электрический аппарат «искрит», а в провода включают электрические фильтры, задерживающие электрические колебания, несущие эти радиошумы. Если же при работе аппарата обязательно должны возникать искры (как, например, в магнето) или вольтова дуга, его помещают в металлический кожух. Такой кожух поглощает радиоволны и глушит помехи у самого их источника.

Влияние помех на радиоприем приходится учитывать даже строителям радиопередающих станций. Чтобы «перекричать» помехи, приходится увеличивать мощность радиостанций, подобно тому как мы «повышаем» голос при разговоре среди шума.

Изучение помех радиоприему показало, что сила их меняется в зависимости от длины волны. Наиболее сильно страдает от них радиоприем на длинных волнах. В диапазоне коротких волн помехи значительно слабее. На УКВ атмосферные помехи пропадают почти совершенно, а из промышленных помех более всего сказывается искрение магнето.

Путешествуя с помощью радиоприемника по эфиру и пытаясь укрыться от раздражающего треска радиопомех, мы попадаем в самую тихую область эфира — в диапазон ультракоротких волн.



На рисунке показано получение модулированных колебаний. Слева вверху изображены электрические колебания высокой частоты, на которые накладываются изображенные ниже электрические колебания звуковой частоты. Справа — изображение электрических колебаний, возникающих в результате модуляции.

Но здесь нас подстерегает новый источник помех. Этим источником является... сам же радиоприемник.

Не нужно забывать, что в радиолампах и колебательных контурах приемника электроны находятся в беспрерывном движении. Подчиняясь действию приходящих радиосигналов, они вместе с тем совершают и чисто случайные беспорядочные перемещения, которые приводят к образованию мешающего электрического напряжения.

Напряжение это незначительно по величине, но благодаря огромной усилительной способности приемника оно усиливается в сотни тысяч и миллионы раз. В результате из громкоговорителя раздается характерное шипение — это шум электронов.

При амплитудной модуляции радиопередача идет в сопровождении помех. При частотной модуляции от значительной части радиопомех позволяет избавиться ограничитель — специальное электрическое устройство, «срезающее» помехи с частотномодулированных колебаний.

Можно убавить усиление — тогда громкость мешающего фона упадет, но зато снизится громкость и принимаемой передачи.

Таким образом, электронные помехи, возникающие в приемнике, вредны, как и помехи, действующие на приемную антенну. И те и другие портят радиоприем и мешают развитию радиотехники — недаром их называют главным врагом радио.

Победа над радиопомехами

Борьба с помехами ведется с тех пор, как появилось радио.

По своей природе помехи сходны с радиосигналами — вот почему так трудно преградить им путь в радиоприемник и подавить их внутри приемника.

Несмотря на это, советские ученые ведут успешное наступление против помех. Разработано много способов, улучшающих радиоприем и увеличивающих устойчивость радиосвязи.

Несколько лет назад радиофизики применили совершенно новое средство в борьбе с помехами — частотную модуляцию. Они решили изменить физическую природу радиосигналов, чтобы ослабить действие помех, и получили прекрасные результаты, доказавшие, что «бесшумное радио» уже осуществимо.

Модуляция — это основной процесс в работе каждого радиопередатчика. Изменение силы передаваемых звуков вызывает соответствующее изменение амплитуды радиоволн, размаха их колебаний, в результате меняется мощность колебаний, излучаемых радиостанцией. Именно по этим изменениям мощности, повторяющим все изменения звука, радиоприемник и может «прочитать» то, что передается. Так совершается амплитудная модуляция, которая до сих пор применялась на всех радиостанциях.

Частотная модуляция осуществляется по-другому. В этом случае звук изменяет не амплитуду, а длину волны. Высокочастотные колебания то ускоряются, то замедляются. Эти изменения происходят в такт с изменениями звука. Более громкий звук вызывает и более сильные изменения частоты и наоборот. Меняется частота, а вместе с нею и длина волны радиостанции, но мощность излучаемых колебаний остается одна и та же.

Такой способ модуляции прежде всего позволяет поставить радиопередатчик в более выгодные условия работы.

Если при амплитудной модуляции излучаемые колебания достигают полной мощности только в очень редкие моменты времени, когда передаются самые громкие звуки, то при частотной модуляции передатчик может излучать колебания с такой мощностью в течение всей передачи, так как мощность в данном случае изменяться не должна, как бы ни менялась громкость звука. Это увеличивает силу радиосигналов и помогает добиться их превосходства над помехами. Но главные преимущества частотной модуляции выявляются при радиоприеме.

Прием частотной модуляции ведется на особый радиоприемник. Вместо обычного детектора в нем установлен частотный детектор и, кроме того, добавлено специальное электрическое устройство — ограничитель.

Ограничитель — это своеобразный заградитель от помех.

Подвергая «атаке» радиосигнал, посланный радиостанцией, помехи искажают его, вызывая изменения амплитуды принимаемых колебаний. Ясно, что амплитудные изменения могут в данном случае только помешать радиоприему и



Импульсная модуляция путем смещения импульсов во времени. До модулятора импульсы постоянного тока следуют друг за другом через равные промежутки времени. Электрические колебания звуковой частоты заставляют импульсы смещаться и меняют интервалы между ними. Каждому звуку соответствует свое вполне определенное расположение серии импульсов.

от них нужно избавиться. Эту задачу и выполняет ограничитель. Каждое высокочастотное колебание подвергается его контролю. Ограничитель выравнивает амплитуды и устраняет одно из главных искажений радиосигнала, вызванное помехами.

Но помехи воздействуют не только на амплитуду сигнала, они навязывают ему совершенно ненужные изменения частоты, которые ограничитель устранить не может. В результате радиошум проникает вместе с радиосигналом в самую главную часть радиоприемника — в частотный детектор.

Этот детектор отзывается на все изменения частоты сигнала. Ускорение или замедление принимаемых колебаний вызывает соответствующие изменения тока. В результате на выходе детектора выделяются электрические колебания звуковой частоты, которые после усиления, как и в обычном радиоприемнике, попадают в громкоговоритель.

Казалось бы, туда должны проникнуть и помехи, которые повлияли на частоту сигнала, и нам придется слушать передачу в сопровождении шорохов и тресков. На самом деле такая опасность не угрожает. Частотная модуляция дает мощное оружие для подавления всех помех.

Процесс модуляции на радиостанции ведется с таким расчетом, что даже еле заметное изменение громкости звука влечет большое изменение частоты излучаемых колебаний. Это как раз и дает им «силу» противостоять помехам.

Частотные изменения сигнала, вызванные помехами, оказывают гораздо более слабое действие на приемник, чем значительные колебания частоты, созданные звуком. При таких условиях помехи не в силах состязаться с сигналом по громкости и мы их не услышим. Будут подавлены даже внутренние шумы приемника, бороться с которыми, казалось бы, невозможно.

Когда вы ставите регулятор громкости обычного приемника на самый громкий прием, то из репродуктора можно услышать грохот, напоминающий пальбу пушек. Вы невольно тянетесь к регулятору и небольшим поворотом ручки снижаете усиление радиоприемника. Грохот помех смолкает, но заодно с ним замирают и звуки радиостанции.

При частотной модуляции дело меняется коренным образом. Вы без опаски можете ставить регулятор на самую большую громкость, и треск радиопомех не помешает. А когда наступит пауза в передаче, приемник смолкнет и не будет надоедать вам своим шумом.

Можно ли с применением амплитудной модуляции добиться такого же ослабления помех, как и при частотной модуляции? Можно. Но для этого потребовалось бы увеличить мощности радиостанций в десятки и даже в сотни раз!

При частотной модуляции радиопередатчик должен излучать значительно бо́льшую полосу частот, чем обычно. И чем шире эта полоса частот, тем сильнее сказываются преимущества частотной модуляции, тем выше качество передачи.

Данное обстоятельство не позволяет применить частотную модуляцию на длинных волнах — слишком «узок» и «перегружен» этот диапазон. Ее можно применить только там, где такого ограничения нет, — вот почему частотная модуляция тесно связана с диапазоном УКВ. Именно здесь она может полностью раскрыть свои возможности и позволит не только избавиться от помех, но и даст возможность передать все звуковые частоты без искажения, сохранив всю прелесть натурального звучания передач.

В нашей стране частотная модуляция внедряется давно и теперь уже работают несколько передатчиков с частотной модуляцией. Недалеко то время, когда мечта радиослушателей о «бесшумном радио» с естественным воспроизведением звука станет действительностью.

Новый способ радиосвязи

Обычно при радиопередаче излучение колебаний в эфир ведется непрерывно. Даже во время паузы радиостанция посылает радиоволны. И хотя в такой момент ничего не передается, вы легко догадаетесь, что станция работает.

Излучение радиоволн прерывается только в конце передачи.

Радиолокация натолкнула радиофизиков применить для связи другой способ излучения, очень сходный с тем, который используется в обычных радиолокационных станциях. Радиопередатчик ведет работу, как и радиолокатор, короткими радиоимпульсами. Продолжительность каждого импульса составляет миллионные или десятимиллионные доли секунды, а паузы между ними во много раз больше.

При передаче разговора посылается примерно 10 000 импульсов в секунду. Хотя разговор дробится на огромное количество отдельных частей, искажений не возникает. Импульсы так быстро следуют друг за другом, что приемник легко «восстанавливает» связь между ними и мы, как всегда, слышим непрерывную передачу.

Есть большая разница между рабо-

гой радиолокационной станции и работой радиостанции связи.

Радиолокатор никому не посылает сообщений. Здесь модуляция импульсов не нужна.

Но если импульсы предназначены для передачи сообщений, их нужно модулировать. Можно изменять силу радиоимпульсов подобно тому, как ведется амплитудная модуляция — это самый простой способ. Можно менять продолжительность импульсов, оставляя без изменения их силу. Но самый совершенный вид модуляции — изменение интервалов между импульсами. В этом случае ни число импульсов, ни сила их, ни длительность не меняются, изменяются только паузы в строгом соответствии с передаваемым звуком.

В радиопередатчике прежде всего создаются импульсы постоянного тока. Это значит, что в определенной электрической цепи передатчика в какой-то момент возникает постоянный ток, который лишь через миллионную долю секунды прерывается. Затем он появляется опять и вновь исчезает. Возникают совершенно одинаковые электрические импульсы, которые быстро следуют друг за другом через равные промежутки времени. Такой однообразный ряд импульсов ничем не связан с передаваемым звуком.

Но вот импульсы попадают в модулятор, и в чередовании их наступает перемена. Благодаря воздействию электрических колебаний звуковой частоты некоторые импульсы как бы задерживаются и после модулятора следуют уже с опозданием, а другие, наоборот, получают опережение. Изменение интервалов между импульсами точнейшим образом отражает все изменения звука.

Промодулированный таким образом ряд импульсов постоянного тока управляет излучением радиоволн. Каждый импульс — это командный сигнал для включения передатчика в эфир. Сколько раз включается передатчик, столько же излучается радиоимпульсов. В их чередовании приемник улавливает ритм звуковой передачи со всеми изменениями громкости.

Какими же преимуществами обладает этот способ радиосвязи?

В некотором отношении он сходен с частотномодулированной радиопередачей: сила радиосигналов здесь тоже не меняется, значит в приемнике можно поставить ограничитель и тем самым устранить большую долю радиопомех. Но главная его особенность заключается в другом. Оказывается, в интервалах между импульсами одного разговора можно передать импульсы другого разговора и вести, таким образом, через один радиопередатчик не одну, а несколько передач в одно и то же время.

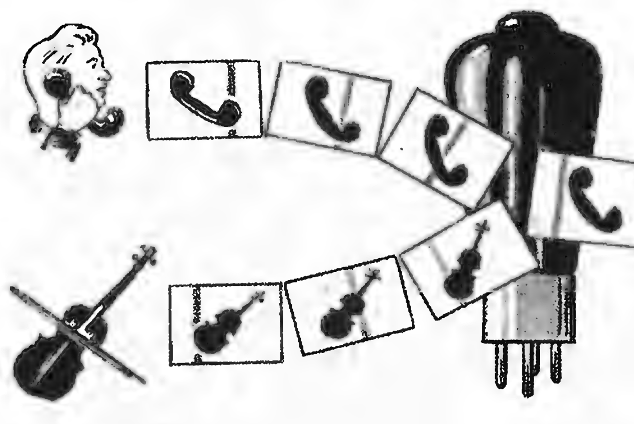
Каждой передаче соответствует свой импульсный ряд со своей модуляцией. Их удается с помощью чрезвычайно остроумных электрических устройств объединить в один общий поток импульсов на передатчике, а в приемнике снова разделить и направить по отдельным телефонам.

Таким образом, можно передавать несколько десятков разговоров одновременно, и при этом ни один разговор не помешает другим. Так же может передаваться несколько радиовещательных программ через одну радиостанцию. Специально приспособленный радиоприемник позволяет выделить нужную серию импульсов для приема любой программы.

Ввиду того, что при излучении кратковременных радиоимпульсов создается очень широкая полоса частот в эфире, такие передачи можно вести только в диапазоне УКВ. И чем больше разговоров нужно передавать, тем более короткие волны приходится выбирать для работы. Импульсные радиостанции, применявшиеся для войсковой связи во время второй мировой войны, работали на дециметровых и сантиметровых волнах.

Одновременно ведение нескольких передач с одной станции возможно и при непрерывном излучении колебаний. Такой способ нашел применение еще до войны. Но он требует более сложной аппаратуры.

Импульсная система радиопередач осуществляется намного проще. Она открывает заманчивые перспективы в развитии связи и обещает дать в будущем на ультракоротких волнах исключительное по разнообразию радиовещание с большим количеством одновременно передаваемых программ.



В промежутках между электрическими импульсами одной передачи можно разместить импульсы других передач и, таким образом, с одной радиостанции передавать одновременно несколько разговоров, телеграмм и вести радиовещательные и телевизионные передачи.

По цепочке радиостанций

Долгое время недальнобойность УКВ считалась непреодолимым препятствием для применения их в дальней радиосвязи. Но последние достижения радиотехники позволили разрешить и эту, казалось бы, неразрешимую задачу. Был найден, а затем и успешно освоен способ передачи УКВ на сотни и даже тысячи километров. Для этого строят радиолинии подобно тому, как 100—150 лет назад строились семафорные линии оптического телеграфа.

Теперь радиоинженеры тоже устанавливают длинные ряды высоких мачт, но не для того, чтобы возродить примитивный способ передачи сообщений, каким пользовались в старину, а чтобы использовать все достоинства УКВ для связи на больших расстояниях.

Отдаленные города соединяются с помощью цепочки приемо-передающих радиостанций, которая называется радиорелейной линией. Для каждой станции строится радиомачта с направленными антеннами наверху для передачи и приема радиоволн. Так как связь ведется обычно на дециметровых и сантиметровых волнах, антенны получаются сравнительно небольших размеров. Это вогнутые металлические поверхности, наподобие тех, которые применяются в радиолокации.

Когда конечная станция посылает радиосигнал, передающая антенна создает узкий пучок радиоволн и направляет его в сторону соседней станции. Там ослабевший сигнал попадает в приемник, а затем воздействует на передатчик и после усиления опять излучается в эфир. Создается новый пучок радиоволн, который направляется к следующей станции. Так радиосигнал, посланный в начале линии, передается как эстафета от одной промежуточной станции к другой, пока не достигнет другого конечного пункта. Работа станций идет автоматически, и сигналы передаются со скоростью обычных радиопередач.

Чем выше подняты антенны, тем дальше можно разнести радиостанции друг от друга. Радиомачты с высотой в 70—80 метров можно размещать на расстояниях в 60 километров.

Применение очень коротких волн усиливает направленное действие антенн и тем самым создает чрезвычайно выгодные условия для работы такой линии. Связь можно поддерживать с помощью радиопередатчиков, излучаемая мощность которых не более мощности, потребляемой лампочкой карманного фонаря. Это снижает потребление энергии от источников электропитания и уменьшает расходы по содержанию каждой станции.

Благодаря всесторонней автоматизации промежуточные станции могут работать без обслуживающего персонала. Включение и выключение их производится по радио с конечных станций.

На радиорелейных линиях обычно устанавливаются импульсные радиостанции, которые могут быть приспособлены для самых разнообразных передач. По этой линии можно передавать несколько радиоконцертов и большое количество переговоров и телеграмм в одно и то же время.

Радиорелейные линии со временем свяжут крупнейшие города нашей страны. Десятки и даже сотни телефонно-телеграфных проводов заменит каждая такая линия. По ним будут передаваться из одного города в другой разнообразные радиовещательные и телевизионные программы для трансляции через местные ультракоротковолновые станции. Абоненты разных городов смогут вызывать друг друга для переговоров так же просто, как по внутригородскому телефону.

Преодоление больших расстояний с помощью УКВ — важнейшее достижение радиотехники. Оно неизмеримо увеличивает значение этого диапазона радиоволн и еще более подтверждает, что УКВ станут основным средством связи и радиовещания в будущем.

ТВОРЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Инженер А. БУЯНОВ

(Продолжение [1])

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

РОЖДЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

С именем русского ученого Николая Николаевича Зинина связано открытие, положившее начало новой эпохи в химии.

В 1842 году в своей лаборатории в Казанском университете Зинин впервые осуществил синтез анилина: искусственно получил это органическое вещество, которое раньше могли получить лишь из естественного красителя — индиго.

Это замечательное вещество — анилин, из которого, как из кирпичей, построены молекулы дорогого красителя индиго, Зинин создал из каменноугольного дегтя — отхода газовой промышленности, дотоле выбрасывавшегося на свалку.

Первым шагом Зинина к получению анилина было извлечение из этого дегтя легкой пахучей жидкости — бензола. Затем следовала та классическая реакция, которая вошла в историю науки под именем реакции Зинина. Эта знаменитая реакция состояла из двух этапов. Бензол сначала подвергался действию азотной кислоты. Происходило так называемое нитрование. Получалось промежуточное вещество — нитробензол. Наступал следующий этап. На нитробензол действовал сероводород. Происходила реакция восстановления. Молекулы нитробензола отдавали свои кислородные атомы сероводороду, получая от него взамен атомы водорода, и в колбе рождалось новое вещество — анилин, которое раньше способна была делать только лаборатория природы.

Зинин отнял эту монополию у природы. На основе этой победы стала возникать новая отрасль химической промышленности — анилинокрасочная, одна из основ современной промышленной химии.

Реакция, которая сто с лишним лет назад была проведена русским химиком в небольшой колбе, ныне непрерывно идет в гигантских аппаратах на многочисленных заводах всех стран света. Огромное количество добываемого анилина питает многие отрасли промышленности.



Ведь анилин — это сырье для получения всевозможнейших красок, фотографических препаратов, лекарственных веществ и многих-многих других материалов. Но значитель-

[1] Начало см. в № 3.

Перед нами знаменитая реакция синтезирования анилина, открытая замечательным русским химиком Н. Н. Зининым. Первый этап реакции — нитрование. На бензол действуют азотной кислотой: она отдает ему атом азота и два кислородных атома в обмен на атом водорода — образуются нитробензол и вода. Второй этап — восстановление. Нитробензол, отдавая два своих кислородных атома сероводороду в обмен на атомы водорода, превращается в анилин — замечательнейшее вещество, сырье для производства разнообразнейших продуктов. Своей реакцией Зинин открыл химикам путь к синтезированию многих органических веществ.



ность открытия Зинина не исчерпывается тем, что он научил синтезировать анилин. Зинин, применивший к органическим веществам комплекс реакций нитрования и восстановления, дал в руки химикам способ синтезировать многие другие органические вещества.

До Зинина химики считали своей задачей только разложение органических природных веществ на простые. Синтезирование органических веществ было единичным и случайным. Если быть точнее, до Зинина химиками получено было всего лишь одно вещество — мочевина. Большинство видных ученых, таких, как, например, швед Берцелиус, просто не верило в возможность синтеза этих веществ. Они утверждали, что органические вещества — это продукты деятельности особой «жизненной силы» и могут возникать лишь в живых организмах, человек же способен только разрушать эти вещества. А по поводу синтеза мочевины они скептически говорили, что здесь либо обман, либо ошибка.

Зинин, после открытия которого произошло подлинное овладение органическим синтезом, развеял эти идеалистические взгляды. Универсальная реакция Зинина стала средством создания сотен и тысяч новых и новых синтетических продуктов. Лекарства, душистые вещества, взрывчатые вещества — все это получается на основе реакции Зинина.

Взгляните вокруг, и вы увидите, как открытие Зинина прочно вошло в нашу жизнь. Оно живет в ярко окрашенных тканях, в прекрасных пластмассовых изделиях, в душистых веществах.

Одним только этим своим открытием Зинин, сделавший немало и других ценных работ, создал себе бессмертный памятник.

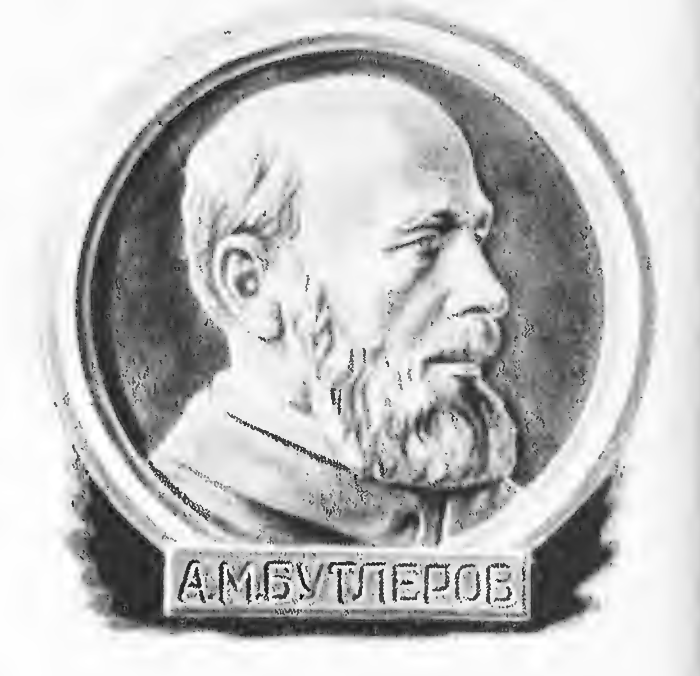
Н. Н. Зинин был учителем целой плеяды замечательных химиков прошлого века. Среди них были А. М. Бутлеров, В. В. Марковников, А. П. Бородин (он же знаменитый композитор). У Зинина учился химии и гениальный Д. И. Менделеев.

Всемогущая теория

Язык химических формул имеет огромное значение в науке. Этот язык позволяет кратко и наглядно в одной строчке изобразить то, что потребовало бы многих страниц для объяснения словами. Этот язык одинаково понятен химикам всех стран и народов.

В неорганической химии ученые имеют дело с веществами, построенными сравнительно просто, в формулах которых достаточно отметить количественное соотношение элементов, входящих в соединение (например, формула H_2SO_4 однозначно показывает, что речь идет о серной кислоте).

Не так обстоит дело в органической химии. Там, как теперь мы знаем, вещество характеризуется не только количеством атомов углерода, водорода, кислорода и других элементов, вошедших в молекулу, но и взаимным расположением атомов и тем, каким образом они связаны друг с другом. Формулы, которыми пользуются в неорганической химии, для органической химии недостаточны. Под одинаковой формулой могут скрыться несколько различных веществ с совершенно различными свойствами. Метиловый эфир и этиловый (винный) спирт, например, выразятся одной и той же формулой — C_2H_6O.



Такие вещества, одинаковые по составу, но разные по свойствам, называются изомерами.

Возможность существования таких веществ предсказал Ломоносов еще в XVIII веке.

Первая пара изомеров была открыта в 1823 году. В дальнейшем были обнаружены все новые и новые вещества, одинаковые по составу, но разные по свойствам.

В первой половине прошлого столетия химики, изучая сложные тела, узнавали, из каких атомов они состоят и сколько каких атомов входит в состав тела. Это был путь от сложного к простому. Но как построить из простого сложное?

Как из атомных «кирпичиков» строятся различные молекулы? В чем причина удивительного явления изомерии?

Все эти загадочные вопросы разрешила знаменитая структурная теория русского ученого А. М. Бутлерова. Русский химик опроверг взгляды многих западноевропейских химиков: Бертело, Жерара, Кольбе, писавших, что наука никогда не даст ответа на вопрос, каким образом сгруппированы атомы в молекулах.

Теория Бутлерова необычайно расширила власть человечества над природой, она раскрыла тайну строения множества веществ и дала ключ к их синтезу, то есть к искусственному изготовлению сложных органических веществ.

Винный спирт и метиловый эфир — изомеры, они одинаковы по составу, но совершенно различны по своим свойствам. Разница в свойствах изомеров кроется в различии строения их молекул. Тайну изомерии объяснила знаменитая структурная теория А. М. Бутлерова, давшая возможность составлять «чертежи» вещества. Теория Бутлерова — ключ к созданию новых веществ, неисчерпаемый источник открытий.

C_2H_6O +78,3°C

ВИННЫЙ СПИРТ

C_2H_6O −24,6°C

МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР

Создатель структурной теории, давшей возможность строить «чертежи» веществ, русский химик Александр Михайлович Бутлеров (1828—1886) первый стал утверждать, что свойства веществ определяются характером взаимосвязей между атомами, образующими молекулы. Он показал, как можно установить строение молекул, испытывая вещества физическими методами и методами изучения их химических превращений, и как на основе таких исследований можно на простом «чертеже» отобразить химическое строение вещества. Два года излагал Бутлеров свою теорию студентам на лекциях в Казанском университете, одновременно проверяя ее опытами в лаборатории. Он даже не считал свое открытие открытием. Гениальному ученому оно казалось чем-то очевидным, простым и ясным. Он полагал, что мысль о зависимости свойств вещества от расположения атомов в их молекулах давно известна всем, поэтому об этом нигде и не пишут.

В феврале 1858 года 30-летний русский ученый был приглашен на заседание в Парижское химическое общество. Слушая доклады и обмениваясь мнениями с иностранными учеными, он выяснил, что химикам совершенно неизвестны те понятия о химическом строении вещества, к которым пришел он, и Бутлеров решил выступить с докладом о своей структурной теории.

На этом докладе присутствовали видные западные химики: Кекуле, Купер и Кольбе. Никто из присутствующих тогда не оценил всей силы того нового, что внес в науку А. М. Бутлеров своей структурной теорией.

В 1861 году Кекуле издал учебник органической химии, в котором ни словом не обмолвился о теории Бутлерова.

19 сентября 1861 года Бутлеров снова выступил на 36-м собрании немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере с докладом «О химическом строении вещества». В этом докладе он подробно изложил свою теорию, указав способы выведения структурных формул изомеров — веществ, различных по своим свойствам, но состоящих из одних и тех же атомов. Он говорил: «Заключение о химическом строении веществ, по всей вероятности, можно будет основать на изучении способов их синтетического образования, с другой стороны, впрочем, и аналитические реакции также могут служить для определения химического строения». После возвращения в Казань Бутлеров в 1863 году печатает статью «О различных способах объяснений некоторых случаев изомерии». В этой статье мы находим следующие замечательные строки:

«Вряд ли можно присоединиться к мнению Клауса, что положение атомов в пространстве нельзя изобразить в плоскости бумаги, ведь математическими формулами выражается положение точек в пространстве, и можно надеяться, что законы, управляющие образованием и существованием химических соединений, найдут в свое время математическое выражение. Но если атомы действительно существуют, тогда я не понимаю, почему все попытки определения их группировки в пространстве, как это полагает Кольбе, должны быть тщетными, почему будущее нас не научит произвести такие определения?»

Эти строки показывают нам, как Бутлеров, создатель плоскостных химических «чертежей», заглядывал вперед, предугадывая и предвещая новую фазу развития химии — стереохимию, которая вскоре действительно была создана. Стереохимия изучает такие изомеры, которые отличаются не только характером взаимосвязи между атомами, но и различным размещением атомов в пространстве.

«Чертежи» атомных построек

Сравнительно легко сделать анализ вещества, определить, из чего оно построено. Значительно сложнее построить вещество вновь, осуществить синтез. Здесь уже мало поможет одно только знание того, из каких атомов оно состоит, — надо знать и то, как эти атомы сложены в молекулы. Иначе можно очутиться в положении архитектора, который, имея кирпичи, балки, цемент, все-таки не может построить сложное здание без проекта.

Вот такой-то «проект» атомных и молекулярных построек должен иметь химик, прежде чем он приступит к постройке нового вещества.

Если он не будет знать формы сочетания атомов, если он не будет знать связующей силы «цемента» каждого атома в данном сочетании, он не построит нового вещества. На все эти вопросы дала ответ структурная теория строения вещества, открывшая новую эру в развитии мировой науки.

В 1864 году Бутлеров издает учебник «Введение к полному изучению органической химии», в котором впервые в мире вся органическая химия была целиком изложена в соответствии с теорией химического строения вещества.

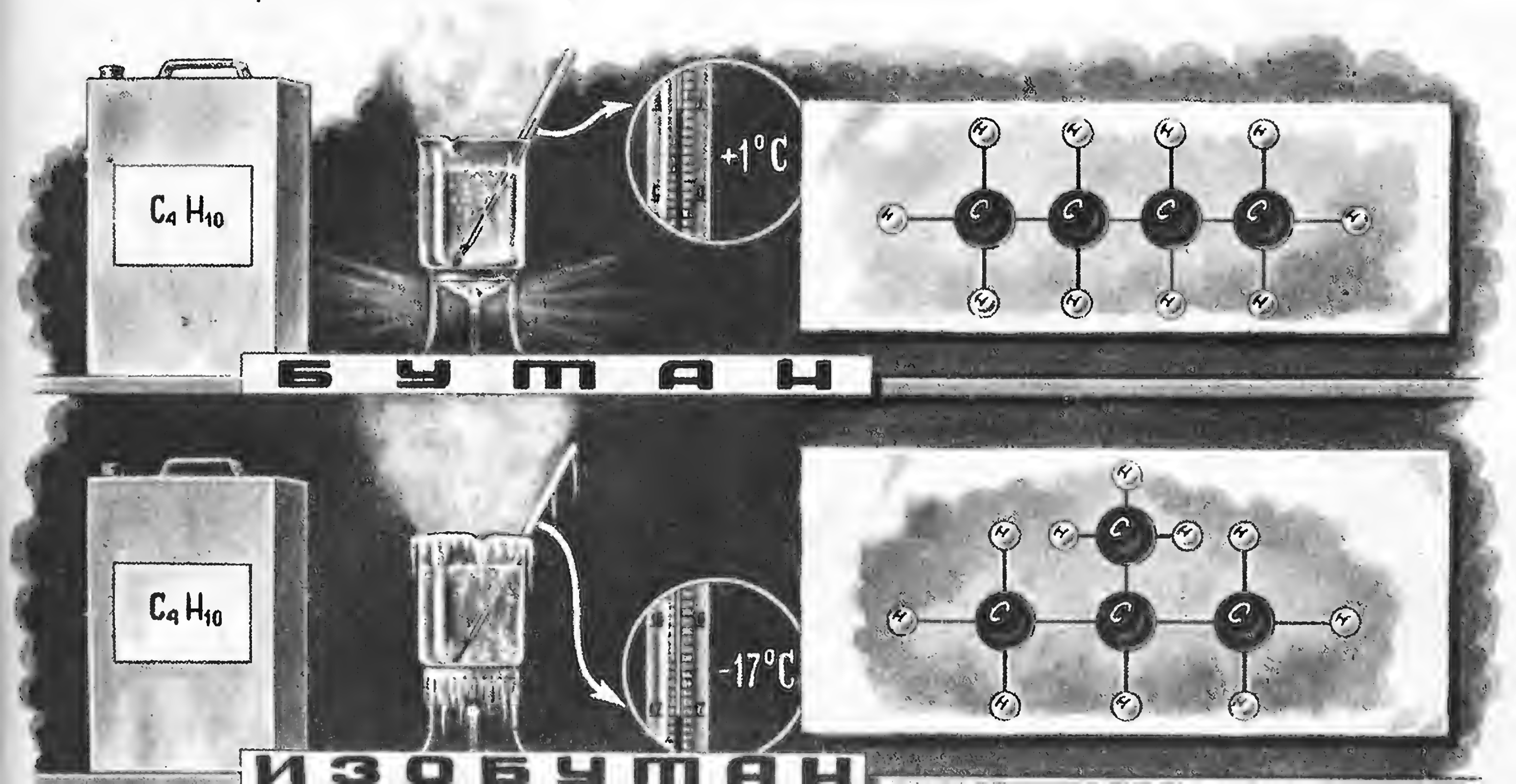
Эта книга в 1868 году была переведена на немецкий язык. О необходимости такого перевода писал из-за границы ученик Бутлерова В. В. Марковников; он указывал, что в течение двухлетнего пребывания его в Германии многие известные химики задавали ему такие вопросы, которые Бутлеров давно освещал казанским студентам на лекциях в своем элементарном курсе органической химии. Но месяцем раньше книги Бутлерова, вышедшей на немецком языке, в Германии вышла книга А. Кекуле «Об ароматических соединениях», в которой он, наконец, порвал со старым взглядом на строение вещества и развил структурную теорию, не упоминая даже имени творца ее, А. М. Бутлерова. Это и дало «повод» немецким ученым в дальнейшем приписывать приоритет открытия структурной теории своему представителю.

Величайшая заслуга Бутлерова перед наукой всего мира заключается в том, что он дал в руки ученых оружие, с помощью которого стало возможным строить вещество по заранее разработанному плану, производить такие постройки из невидимых атомов и молекул, которые были совершенно немыслимы до этого.

«Можно ручаться за возможность синтетического получения каждого органического вещества», — писал Бутлеров еще в 1864 году. Будущее подтвердило это. Структурные формулы для химиков так же необходимы, как проект для архитектора, строящего дом, — это их «чертежи», схематически изображающие строение вещества. Такие «чертежи» вещества мы сейчас находим в любом учебнике.

Все могущество современной синтетической химии обязано своим стремительным ростом замечательной теории великого русского ученого.

Пользуясь теорией Бутлерова, можно объяснить также, почему бутан и изобутан, вещества, совершенно одинаковые по химическому составу, сильно разнятся по физическим свойствам.



Созданная Бутлеровым теория химического строения вещества вот уже на протяжении десятилетий является неисчерпаемым источником открытий, имеющих как практическое, так и теоретическое значение.

При всем своем величии открытие Зинина было лишь удачно найденным бриллиантом, которые тысячами сверкают в теории Бутлерова.

Бутлеров не ограничился только созданием своей знаменитой теории строения вещества. Он сам же стал применять ее для решения проблем органического синтеза. Работы Бутлерова по синтезу новых веществ принесли ему славу одного из величайших химиков-синтетиков. В 1861 году Бутлеров задался целью сделать в своей лаборатории сахаристые вещества, вырабатываемые растениями. Два года потратил он на эту работу. Сначала он получил в своей лаборатории формальдегид — первый продукт, который образуется в зеленом листе растения из углекислоты воздуха и воды. Затем он с помощью тонких реакций, пользуясь указаниями своей теории, превратил формальдегид в сахаристое вещество.

Синтез, осуществленный Бутлеровым, вошел в историю химии как одно из высочайших достижений этой науки.

Открытый Бутлеровым метод превращения формальдегидов в сахар применяется сейчас и для превращения формальдегида с фенолом в пластическую массу — бакелит. С белковым веществом формальдегид образует пластическую массу — галалит.

В 1859 году Бутлеров открыл способ искусственного получения широко известного сейчас лекарства — уротропина.

На основе своей теории химического строения Бутлеров синтезировал два новых вещества — изобутилен и пропилен. Сейчас бутлеровский изобутилен служит сырьем для выработки лучших сортов авиационного бензина, а пропилен используется для получения полибутенового синтетического каучука, который не стареет и не окисляется, в отличие от других видов натурального или синтетического каучука.

Изучая изобутилен, ученый открыл, что он полимеризуется при воздействии серной кислоты. Этим своим замечательным исследованием Бутлеров проложил путь в химию высокомолекулярных соединений, химию больших молекул.

В 1884 году Бутлеров открыл реакцию хлорирования этиленовых углеводородов. Эта реакция сейчас получила крупное промышленное применение в производстве синтетического глицерина.

Открытый Бутлеровым в 1887 году диизобутилен в наше время превращается в октан и применяется как антидетонационная добавка в бензин.



Бутлеров, так же как и Менделеев, считал, что атомы способны подвергаться дальнейшему делению. «Их удастся разделить в новых процессах, которые будут открыты впоследствии», — так говорил он в 1885 году. Через короткое время его предсказания сбылись.

Опережая науку своего времени, Бутлеров в 1881 году предсказал существование изотопов — веществ, химически одинаковых, но отличающихся друг от друга атомным весом, и изобаров — веществ, имеющих одинаковый атомный вес, но химически отличных друг от друга.

Бутлеров создал школу, обогатившую науку рядом открытий огромного теоретического и практического значения.

Правило поведения атомов

Замечательным теоретиком и блестящим экспериментатором бутлеровской школы был Владимир Васильевич Марковников. Развивая теорию своего учителя, он в 1869 году создал учение о взаимном влиянии атомов в химических соединениях.

Возьмем молекулы основных типов водородистых соединений: соляную кислоту, воду, аммиак, метан.

Атомы водорода всюду как будто одинаковы, но в каждой молекуле они обладают совершенно различным химическим характером. В молекуле соляной кислоты атом водорода под влиянием хлора приобретает кислотный характер.

Русский химик В. В. Марковников обессмертил себя созданием теории о взаимном влиянии атомов в химических соединениях. Атомы водорода обладают различным химическим сродством в молекулах соляной кислоты, воды, аммиака и метана. Современная наука объяснила физическую сущность закона Марковникова. В молекулах соляной кислоты и воды атомы водорода отдают свои электроны хлору и кислороду и превращаются в ионы, теряют свою нейтральность. Поэтому водородные атомы, входящие в соляную кислоту и воду, ведут себя активно, способны замещаться металлами. В молекулах аммиака и метана связь между атомами уже не ионная. Электроны атомов водорода объединяются с внешними электронами атомов азота и углерода. Водородные атомы в аммиаке и метане остаются незаряженными. В аммиаке они могут лишь в специальных условиях замещаться металлами, в метане же они совершенно неспособны к таким замещениям.

NH_3 Аммиак

HCl Соляная кислота

H_2O Вода

CH_4 Метан

В химических реакциях он легко замещается металлом. В молекуле воды атомы водорода связаны с кислородом и имеют уже другой характер; они могут замещаться только такими активными металлами, как натрий или калий. В молекуле аммиака, где водород находится под влиянием атома азота, свойство замещаться металлом почти пропадает. Наконец, водородные атомы в молекуле метана совершенно не замещаются металлами, но приобретают новую способность — замещаться хлором. В этом поведении атомов имеется определенная закономерность, которую Марковников обнаружил и сформулировал в своем учении.

Оказалось, что на свойства отдельных атомов в молекулах оказывают влияние прежде всего те атомы, с которыми они связаны непосредственно. В меньшей степени могут влиять атомы, связанные друг с другом через посредство других атомов. Марковников доказал, что при соединении двух атомов их свойства в сложном веществе изменяются под взаимным воздействием. Речь идет не о простом сложении двух или нескольких неизменных величин, а о взаимном влиянии атомов, распространяющемся даже на такие атомы, которые непосредственно не связаны друг с другом. Зная это влияние, можно заранее предсказать, как будут вести себя в различных случаях составные части молекул.

Работы В. В. Марковникова явились важным этапом в развитии органической химии.

В своей диссертации «Материал по вопросу о взаимном влиянии атомов в химических соединениях» Марковников дал закон, управляющий процессом становления сложных органических соединений, и вывел на основе его ряд правил, объясняющих, почему возникают сложные ряды, цепочки и кольца атомов, обладающие такими разнообразными и замечательными свойствами, правила, дающие возможность предвидеть, какие соединения получатся в том или ином случае в результате химической реакции.

Теория Марковникова научила химиков точно, научно предсказывать течение химических реакций. Учитель Марковникова великий Бутлеров дал восторженную оценку теории своего выдающегося ученика.

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Атом подобен планетной системе

Безмерны заслуги русской науки в создании и развитии атомической теории, в разгадке строения молекул, в раскрытии глубоких законов господствующих в мире атомов.

Неизмеримы заслуги русских ученых и в том, что они явились пионерами разгадки строения атома. Во времена, когда ученые Запада единодушно утверждали, что атом неделим, русские ученые первыми пришли к идее сложного строения атома и теоретически обосновали его строение, а также помогли раскрыть причину взаимодействия между атомами, их химического сродства.

Гениальным предвидением было учение о строении атома, созданное М. Г. Павловым. Об этом мы узнали в 1934 году, когда советскими учеными среди архивных документов была найдена тетрадь из 86 листов, озаглавленная «Курс минералогии и сельского хозяйства. Сочинение профессора Московского университета Павлова». Михаил Григорьевич Павлов был доктор медицины, профессор физики, минералогии и сельскохозяйственных наук в Московском университете.

Весь курс написан от руки в 1819 году и читался московским студентам в начале прошлого столетия.

В этом курсе имеется глава, специально посвященная теории строения атомов вещества.

Атомистическая теория, которую 130 лет назад читал профессор Павлов своим студентам, а они разносили это учение по свету, предстала пред нами в виде подлинной рукописи. В ней описана теория планетарного строения атомов. В ней впервые говорится об атоме не как о неделимой частице, а как о сложной системе, состоящей из центрального ядра, вокруг которого, как вокруг Солнца планеты, движутся притягиваемые электрическими силами к ядру планетарные частички вещества.

Глубокие идеи высказывал Павлов и о сущности химического сродства атомов. Размышляя над тем, почему атомы соединяются в молекулы, он в своей работе «О полярно-атомической теории химии» писал в 1821 году:

«Тела состоят из частиц, в весе постоянных, при химических соединениях не проницаемых одна другую, но одна к другой присоединяющихся. Частицы сии означаются именем атомов». Когда между атомами происходит химическое соединение, продолжал Павлов, то «при сем возбуждаются противоположные электричества. А поелику химическое соединение совершается между атомами, то между ними же должно быть и возбуждение противоположных электричеств, и в сем состоит взаимное атомов одного на другой действие».

Гипотеза Павлова указывала на способность атомов «возбуждаться» при химическом взаимодействии, в противовес гипотезе Берцелиуса, ошибочно считавшего, что атомы постоянно наэлектризованы. Это было замечательное прозрение в суть химического сродства, получившее подтверждение. Лишь в наше время ученые достоверно узнали, что химическое взаимодействие есть результат перегруппировки электронов у возбужденных, наэлектризовавшихся атомов. Но в те времена не признавали сложного строения атомов, и гипотеза Павлова осталась также непризнанной.

Теория Берцелиуса впоследствии потерпела крах.

На смену теории Берцелиуса появлялись новые теории, с помощью которых снова пытались объяснить химическое сродство атомов. Это были теории, не раскрывающие сущности химического сродства, а лишь более или менее удачно объяснявшие известные уже явления.

В новых теориях учитывалась уже «емкость» атомов, то есть способность их присоединить к себе атомы других химических элементов. Эту «емкость» назвали валентностью. Но оказалось, что валентность не для всех атомов есть постоянная величина. Этой изменчивости не объясняла ни одна из существовавших тогда теорий. И вот вслед за М. Г. Павловым другой русский ученый, А. М. Бутлеров, гениально предвосхищает природу химической связи атомов.

«Быть может, не ошибется тот, — писал он, — кто назовет движением все явления химизма. Если наступит время, которое уяснит причинную связь между всеми видами этого движения, то явления химизма получат свою механическую теорию». В этих словах Бутлерова прозвучало предвидение математического анализа движения электронов, обусловливающих возникновение химической связи. В наше время уже достоверно известно, что электрон, являясь носителем электрического заряда, образует при движении в замкнутой орбите элементарный ток, вследствие чего возникает так называемый орбитальный магнетизм. Этот орбитальный магнетизм является первой причиной химической связи. Электрон, помимо поступательного движения, имеет еще вращательное: он вращается вокруг своей оси движения. От этого возникает так называемый спиновый магнетизм. Это вторая причина химической связи между атомами. Таким образом, химическая связь с точки зрения современного учения о валентности объясняется в основном силами магнетизма, то есть результатом движения электронов. Предвидения русских ученых прошлого века восторжествовали.

Создатель модели атома

В 80-х годах прошлого века в журнале Русского физико-химического общества стали появляться статьи Б. Н. Чичерина. Пользуясь известными тогда данными о химических элементах, Чичерин в своих статьях математическим путем доказывал, что атом, о котором Дальтон говорил как о неделимом шарике, есть сложная система движущихся и взаимодействующих элементарных частиц.

Русский ученый далеко шагнул в будущее.

В то время, когда неизвестна была еще радиоактивность и не открыт был электрон и когда видный английский ученый Максвелл писал, что «атом есть то, что нельзя рассечь пополам, он близок к математической точке и, следовательно, не имеет никакой структуры», Чичерин писал, что атом построен из ядра и «окружности» вокруг него, которая делится на несколько отдельных элементов.

Труды Чичерина состоят из трех частей: 1) система химических элементов, 2) законы образования химических элементов, 3) новые исследования о системе химических элементов. Они опубликованы были в 1888 году, выпуск 3 и 7, в 1889 году, выпуск 7, 8 и 9, и в 1892 году, выпуск 5 журнала Русского физико-химического общества.

В 1911 году опубликованные статьи были соединены и выпущены отдельной книгой объемом в 498 страниц.

Великий научный подвиг совершил Чичерин.

Астроном с помощью телескопа видит движение планет и с помощью математики может проследить их путь, высчитать их массу и расстояние до них. Математическое «око» позволило Чичерину «увидеть» невидимое, раскрыть сложное строение атома, установить законы образования химических элементов и химических соединений.

«Химические атомы, — пишет Чичерин, — остаются неделимыми в пределах нашего опыта, но мы не имеем основания считать их неделимыми. Напротив, найдя, что они составлены из более мелких единиц, мы можем предполагать, что они представляют уже позднейшие сочетания первичных атомов».

«На основании закона, выведенного математическим путем из системы химических элементов, — пишет Чичерин, — мы можем сказать, что атом есть микрокосм, вселенная в малом

виде». «Каждый атом представляет собою подобие солнечной системы с центральной массой и обращающимися около нее телами». Атомные частицы должны находиться в состоянии постоянного вращения, иначе не может сохраниться равновесие и атом не останется неизменным. При взаимном притяжении центрального тела и окружающих его частиц только вращение препятствует последним соединиться с центром. И это не простые догадки! Все это у Чичерина непререкаемо подтверждено математическим анализом периодической системы Менделеева.

«Строение атома, — пишет Чичерин, — мы, конечно, наблюдать не можем, оно выводится косвенным путем из математических отношений».

Русский ученый отчетливо формулирует, что внутри атома находится центральная масса — ядро по современной терминологии, вокруг ядра непрерывно вращается «окружность».

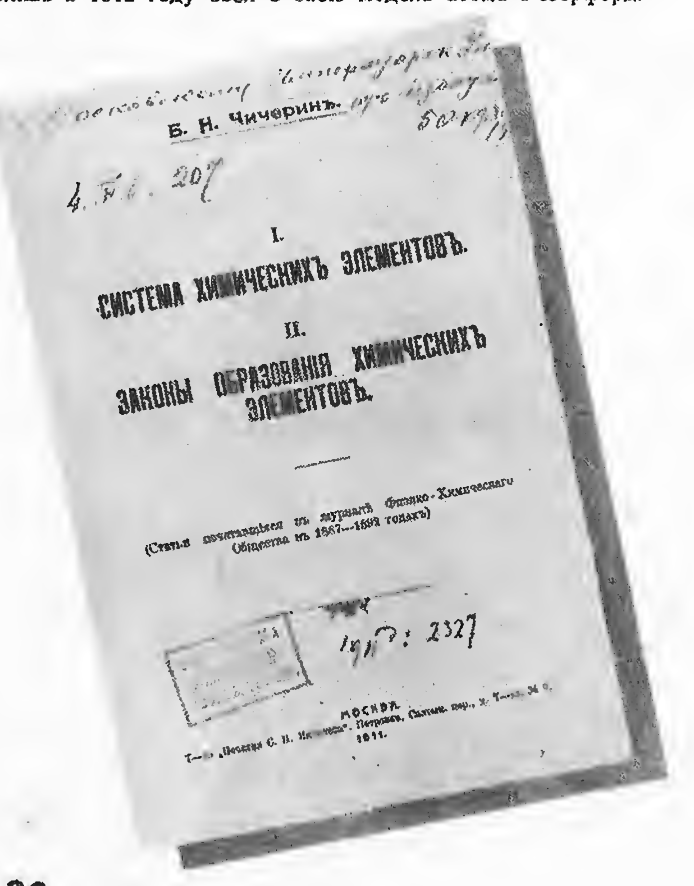
«Окружность» Чичерина — это то, что мы теперь именуем электронной оболочкой. «Строение окружности может быть разное, — пишет Чичерин. — Она может состоять из периферического слоя, или кольца, наконец, из системы обращающихся вокруг центра масс».

«Окружность, — читаем мы далее, — отделяется от центра; следовательно, находящаяся на окружности масса не сливается с центральным ядром, а отстоит от него на некотором расстоянии. Очевидно, что различное распределение материи между центром и окружностью должно оказать существенное влияние на взаимодействие частиц».

Объем атома по Чичерину определяется расстоянием между ядром и частицами, окружающими его. Само ядро по Чичерину — это тоже сложная частица. «Если бы ядро, — пишет он, — образовало сплошную однородную массу, то разрежение, естественно, состояло бы в расширении его во все стороны. Но оно слагается из отдельных, хотя и соединенных вместе элементов».

Такое определение атома, сделанное русским ученым в 80-х годах прошлого века, вполне соответствует тем представлениям об атоме, которые господствовали в физике на протяжении многих лет, начиная с 1912 года, когда Резерфорд и позднее Нильс Бор построили свои модели атомов. Но мы видим теперь, что английского и датского физиков на тридцать лет с лишним опередил замечательный русский ученый Б. Н. Чичерин.

«Для атомов, — пишет Чичерин, — мы должны принять два противоположных электричества — центральное и периферическое. Первое связано с состоянием напряжения, второе — с состоянием движения». Ядро атома Чичерина является носителем положительного заряда, а «окружность» — отрицательного заряда. «Если положительное электричество, — пишет Чичерин, — есть центральное, а отрицательное — периферическое, то электроотрицательными должны быть преимущественно элементы, обладающие наибольшей подвижностью». Это было гениальное предсказание электронов, которые только в 1897 году открыл Томсон и которые лишь в 1912 году ввел в свою модель атома Резерфорд.


Б. Н. Чичеринъ.

I.

СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХЪ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

II.

ЗАКОНЫ ОБРАЗОВАНІЯ ХИМИЧЕСКИХЪ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

(Статьи печатавшіяся въ журналѣ Физико-Химическаго Общества въ 1887—1889 годахъ)

МОСКВА.

1911.

Базируясь на своей теории, Чичерин приходит к гениальному выводу, объясняющему химическое сродство — валентность атомов. «Рассматривая совокупность химических соединений, — пишет он, — мы находим, что все они образуются с участием периферических элементов». «Периферические элементы являются деятельным началом в соединениях». И действительно, химическое взаимодействие — это взаимодействие внешних, периферических электронов.

Чичерин различает валентность центральную и периферическую, но «сумма валентностей во всех случаях равна 8. Так, азот соединяется с тремя атомами водорода и пятью атомами кислорода; сера — с двумя атомами водорода и шестью кислорода; хлор — с одним атомом водорода и семью кислорода».

Введением положительной и отрицательной валентности Чичерин опередил Ленгмюра почти на четверть века.

Глубоко смотрел Чичерин. В своих трудах он предугадал, что чем дальше расположен элемент в таблице Менделеева, тем больше у него орбит, по которым вращаются вокруг ядра элементарные частицы.

Чичерин далек был от мысли, что все вопросы строения вещества разрешаются его теорией. «Но в загадочном мире атомов, — пишет он, — важен каждый шаг, который бросает какой-либо свет по пути исследователя, если он сделан на научной почве». «И мы можем сказать с полной достоверностью, — продолжает он, — что система химических элементов выражает собою основные свойства материи в их взаимной и необходимой внутренней связи. Других свойств материя не имеет и не может иметь. В этом громадная важность периодического закона».

«Закон происхождения атомов, раскрываемый нам системой химических элементов, — заключает Чичерин, — вводит нас в глубочайший тайник природы... Система химических элементов является как бы окаменелым миром, который свидетельствует о начальном процессе. Закон образования атомов есть закон образования самой материи, ибо вся известная нам материя имеет атомическое строение».

Западная наука постаралась «не заметить» великих открытий Б. Н. Чичерина.

Творцами первых моделей атома на Западе считают Резерфорда, создавшего свою модель в 1912 году, и Нильса Бора, усовершенствовавшего модель Резерфорда в 1913—1923 годах. Резерфорд и Бор построили свои модели на основе громадного количества опытных данных. Ко времени создания их моделей уже была открыта радиоактивность и обнаружен электрон. Но значительно раньше их модель атома, именно та, к которой пришли впоследствии западные ученые, была создана в России.

Русская наука первой проникла в тайны строения атома.

Революционер-ученый

Перед нами книга революционера-ученого Н. А. Морозова «Периодические системы строения вещества», содержащая 437 страниц текста и 57 таблиц. Она написана была в конце прошлого века в Шлиссельбургской крепости, куда автор был заключен за участие в революционном движении.

«В первый раз, — пишет Морозов, — я пытался освободить свою книгу от бессрочного вместе со мной заключения еще в конце 90-х годов». Воспользовавшись посещением крепости тогдашним министром внутренних дел Горемыкиным, Морозов попросил передать свою книгу в распоряжение Д. И. Менделеева или Н. Н. Бекетова. Но недолго книга побыла на свободе. Она даже не попала в руки тех, кому предназначалась. Министерство внутренних дел не сочло нужным передавать ее Менделееву. После просмотра профессором Д. П. Коноваловым книга была возвращена автору в тюрьму, — правда, с очень лестным отзывом о Морозове как о химике.

Только октябрьские события 1905 года раскрыли двери тюремной камеры, где в одиночестве 28 лет просидел революционер-ученый... Много томов научных работ в области химии, астрономии, написанных в тюремном заключении, вынес он с собой на свободу.

Среди этих работ книга «Периодические системы строения вещества» представляет выдающийся случай научного предвидения. В конце прошлого века, то есть задолго до известных работ Резерфорда и Бора, Морозов писал о сложном строении атома; значительно раньше Рамзая Морозов предсказал существование редких газов, размещенных потом Менделеевым в нулевой группе; впервые он высказался и о возможности синтеза химических элементов.

И все это было не плодом простого воображения, а результатом строго научного и математического анализа. Книга Морозова в то время была единственным трудом, в котором были детально разработаны вопросы строения атома, то есть те вопросы, в возможность решения которых не верили многие выдающиеся ученые.

Еще со времен древних философов атом считался неделимым. И такое мнение прочно удерживалось до конца XIX века. По-иному подошел к решению этого вопроса

Н. А. Морозов. «Можно ли заключить, — пишет он, — что атомы не распадаются никогда на более первоначальные частички при каких-либо иных космических условиях, вроде тех небесных пожаров, которые обнаруживаются время от времени при спектральном исследовании внезапно вспыхивающих звезд?

Конечно, нет! Есть много данных, что атомы химических элементов совершают свою эволюцию в бесконечной истории мироздания». И на основании своей «теории внутреннего строения химических единиц» он выводит модели всех атомов периодической системы Менделеева.

Это был небывалый для того времени труд, впервые указывавший на сложную структуру атома, состоящую из центральной части и электронов, существование которых в то время было только предсказано, фактически же они были обнаружены лишь в 1897 году. Центральная часть атома строится из материальных частиц, имеющих вес, считая водород за единицу, 4,2 и 1. Наружная часть атома состоит из положительно и отрицательно заряженных частиц. «Не входя в рассмотрение природы этих элементарных зарядов, — пишет Морозов, — будем называть катодием каждую отдельную единичку отрицательного заряда и анодием каждую отдельную единичку положительного».

«Когда я вводил «атомикулы» катодия и анодия в свои структурные формулы атомов, — пишет Морозов, — я делал это исключительно по теоретическим соображениям... В то время мне и в голову не приходило, что опытная физика уже стоит накануне одного из величайших открытий, которое должно было сразу преобразовать прежние представления об электрических явлениях как раз в том смысле, какой указывала для них моя теория... Действительно, что такое мои катодий и анодий? Те самые отрицательные и положительные электроны, или электрические атомы, о которых теперь все говорят и пишут». Морозов не только ввел в модель своего атома еще не открытые электроны, но и пошел дальше. Он предвосхитил один из принципов теории относительности. «Атомы материи и атомы электричества, — пишет Морозов, — лишь различные формы проявления одной и той же сущности в природе».

В главе «Возможно ли превращение одних элементарных тел в другие?» Морозов предсказывает синтез химических элементов. И как пример указывает на возможность синтеза атома серы из двух атомов кислорода, на возможность превращения двух атомов азота в атом кремния и др. «Таким образом, — пишет он, — теория указывает на возможность синтезирования обычных атомов окружающей нас природы».



Предсказание нулевой группы химических элементов

В своей первоначальной таблице Менделеев не предусмотрел место для нулевой группы химических элементов. В то время они еще не были обнаружены. Правда, о «неземном» существовании гелия знали по солнечному спектру. Однако открыть его на Земле удалось лишь в 1845 году. В 1897 году английский химик Рамзай предсказал существование, кроме гелия, еще трех газообразных элементов. Для этих новых химических элементов Д. И. Менделеев создал в своей таблице нулевую группу. Если бы только книга Морозова, посланная Менделееву, попала по назначению, то творец периодического закона увидел бы в ней на таблице 7 ту нулевую группу, которой нехватало в его великом законе. Не в химической лаборатории и не в кабинете ученого, а в сыром и темном каземате Алексеевского равелина в 1883 году, задолго до открытия Рамзаем гелия и аргона, это сделал русский революционер-ученый. Там, где теперь в таблице Менделеева поставлены гелий, неон, аргон и др., у Морозова были лишь числа 4, 20, 40, 82 и т. д., показывающие теоретические атомные веса этих недостававших элементов.

«Нахождение гелия и его аналогов, — пишет Морозов, — выделение гелия из атомов радия и обнаружение электронов были тремя важными открытиями, подтвердившими мою структурную теорию после ее первого основания в 80-х годах XIX века».

Окончание статьи В. Дмитриева «Рыбоход»

Первый рыбоход такого типа был построен на Волховской ГЭС. Однако вскоре выяснилось, что при его постройке были допущены некоторые упущения.

Практика показала, что рыбы не всегда пользуются этими специально построенными для них сооружениями. Постройка рыбохода — дело тонкое. Необходимо в каждом случае учитывать привычки и особенности поведения рыбы. Рыба может двигаться на нерест не по тому берегу, где установлен рыбоход. Другая порода рыбы предпочитает итти не на свету, а в темноте, и т. п.

Рыбоход, установленный на одной из северных гидростанций, был построен не только с учетом всех технических достижений, но и с учетом всех особенностей поведения рыб и оправдал себя в значительно большей степени: неизменно рыба шла через рыбоход.

Исследования последних лет показали, что сейчас мы в силах регулировать ход рыбы через гидросооружения.

Свыше десяти лет назад академик В. Шулейкин, изучая влияние электрического тока на поведение рыб, установил, что рыба избегает тех областей водной среды, через которые проходит электрический ток.

Эту особенность и используют для того, чтобы принудить рыбу следовать воле человека.

По фарватеру реки, в направлении к рыбоходу, устанавливается специальная «электрическая завеса», создающая как бы коридор для прохода рыбы в желаемом направлении.

К тонким тросам, опущенным в воду, подводится слабый электрический ток. Он щекочет приближающуюся к этой электрической завесе рыбу, вследствие чего она отходит в направление к рыбоходу и вынуждена им пользоваться.

Включая соответствующим образом противоположные электроды отдельных, изолированных друг от друга участков электрических тросов, можно заставить электрическую завесу двигаться в нужном направлении.

Таким образом, движение рыбы словно подчиняется подводному «регулировщику».

Советский человек, преобразуя природу, меняя русла рек, проводя каналы, создавая новые водные просторы вроде Московского и Рыбинского морей, изучает и регулирует жизнь обитателей водных бассейнов.

Активно вторгаясь в переделку природы, советские инженеры комплексно решают все проблемы, связанные с развитием нашего народного хозяйства.





В № 10 «Техника — молодежи» за 1948 год была помещена статья Л. Давыдова «Изгнание подземного моря». Редакция получила письмо горных инженеров-электромехаников П. П. Фролова, В. А. Шавшукова, И. Ф. Ефремова, Ю. М. Белякина (г. Свердловск), в котором дополняются и уточняются данные о советской горной технике.

Восстановление Донбасса, изгнание подземного моря из затопленных шахт «всесоюзной кочегарки» — выдающаяся победа советской горной техники. Донбассовцами были применены различные способы откачки воды. Применялись эрлифты — воздухоподъемники, в которых для подъема воды использовался сжатый воздух. Авторы письма отмечают, что откачка рудников сжатым воздухом на Урале известна уже с 1921 года, когда инженером А. И. Веселовым было осушено несколько рудников Соймановской долины. Веселовым была разработана и теория этого вопроса. Теория и практика применения эрлифтов были изложены Веселовым в 1926—1928 годах (журнал «Уральский техник», 1927—1928 гг., «Труды 1-го Горного научно-технического совещания», 1928 г.).

При откачке шахт применяются также скипы — водоотливные машины, представляющие собой большие металлические ящики, зачерпывающие воду и вытаскивающие ее на поверхность. Авторы письма уточняют, что этот способ является вспомогательным и применяется в сочетании с другими, более экономичными методами. В Донбассе этот способ имел незначительное применение в сочетании с другими средствами откачки.



В № 8 «Техника — молодежи» за 1948 год была помещена схема атмосферы, из которой видно, что на больших высотах температура воздуха сильно повышается. Как же смогут самолеты летать на этих высотах?

Читатель Л. Кривицкий (г. Москва).

С увеличением скорости полета самолетов нагревание их от трения о воздух становится весьма значительным. Даже некоторые современные самолеты при больших скоростях полета заметно нагреваются — температура в кабине может повыситься до 50—60°. Расчеты показывают, что при сверхзвуковых скоростях нагрев будет еще сильнее. Например, при полете со скоростью, примерно вдвое превышающей скорость звука, температура может повыситься до 270°. Полет на таких скоростях будет возможен только на больших высотах. Высокая температура в верхних слоях атмосферы, как это ни кажется странным с первого взгляда, не будет служить здесь препятствием.

Дело в том, что в верхних слоях атмосферы воздух сильно разрежен. А температура самолета зависит от того, сколько частиц воздуха ударится о поверхность самолета: чем больше ударяющихся частиц, тем выше температура. Из-за разреженности воздуха на больших высотах количество ударяющихся частиц будет малым.

Таким образом, несмотря на высокую температуру окружающего воздуха в верхних слоях атмосферы (примерно до 250 км), температура летящего самолета отнюдь не будет высокой. Ориентировочные подсчеты показывают, что температура тела, летящего на высоте, например, 60 км со скоростью в пять раз быстрее звука, составит всего 30°; тело, летящее на высоте 80 км со скоростью в десять раз быстрее звука, нагреется до 40°.

Вот почему и можно утверждать, что лишь полет в верхних, разреженных слоях атмосферы предотвратит неизбежное чрезмерное нагревание при скоростях, в несколько раз превосходящих скорость звука.



Юному технику

Многие читатели спрашивают, как строить различные модели и аппараты (электро- и радиоаппаратуру, ветродвигатели, авиамодели и др.).

Недавно изданная «Книга юного техника» Л. Киселева и других авторов (Детгиз, 1948, 232 стр.) содержит много полезных советов, указаний и справочных сведений, необходимых при постройке различных моделей и аппаратов, а также при разных работах по электротехнике, радиотехнике и др. В книге подробно разобраны обработка дерева и металлов (материалы, инструменты и приспособления, работы по дереву, холодная и горячая обработка металлов). В разделе механики и энергетики дается описание ветродвигателей, насосов, паровой машины и паровой турбины. Раздел электротехники содержит указания по изготовлению гальванических элементов, аккумуляторов, электрических генераторов и моторов, трансформаторов, реле, электросигнализационных устройств, гальванических ванн, а также по устранению неисправностей в электросети. В разделе радиотехники описаны изготовление детекторного приемника и обслуживание наиболее распространенных ламповых приемников. В разделе авиамоделизма рассказано о постройке модели воздушного шара, схематических моделей планера и самолета с резиномотором. Книга содержит много полезных рецептов и советов.

Книгу высылает по почте наложенным платежом отдел «Книга — почтой» Когиза (Москва, 22, проезд Куйбышева, 8).

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — художн. В. МИНЯЕВА: «Проект нового здания Московского университета»; 2-я стр. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО; 4-я стр. — художн. Л. СМЕХОВА.

Редактор В. И. ОРЛОВ
***Редколлегия:** ГЛУХОВ В. В., ЗАХАРЧЕНКО В. Д. (заместитель редактора), ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С.*

Издательство «Молодая гвардия»

А03912. Подписано к печати 5/IV 1949 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 2301. Тираж 59 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза, Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Сущевская ул., 21.

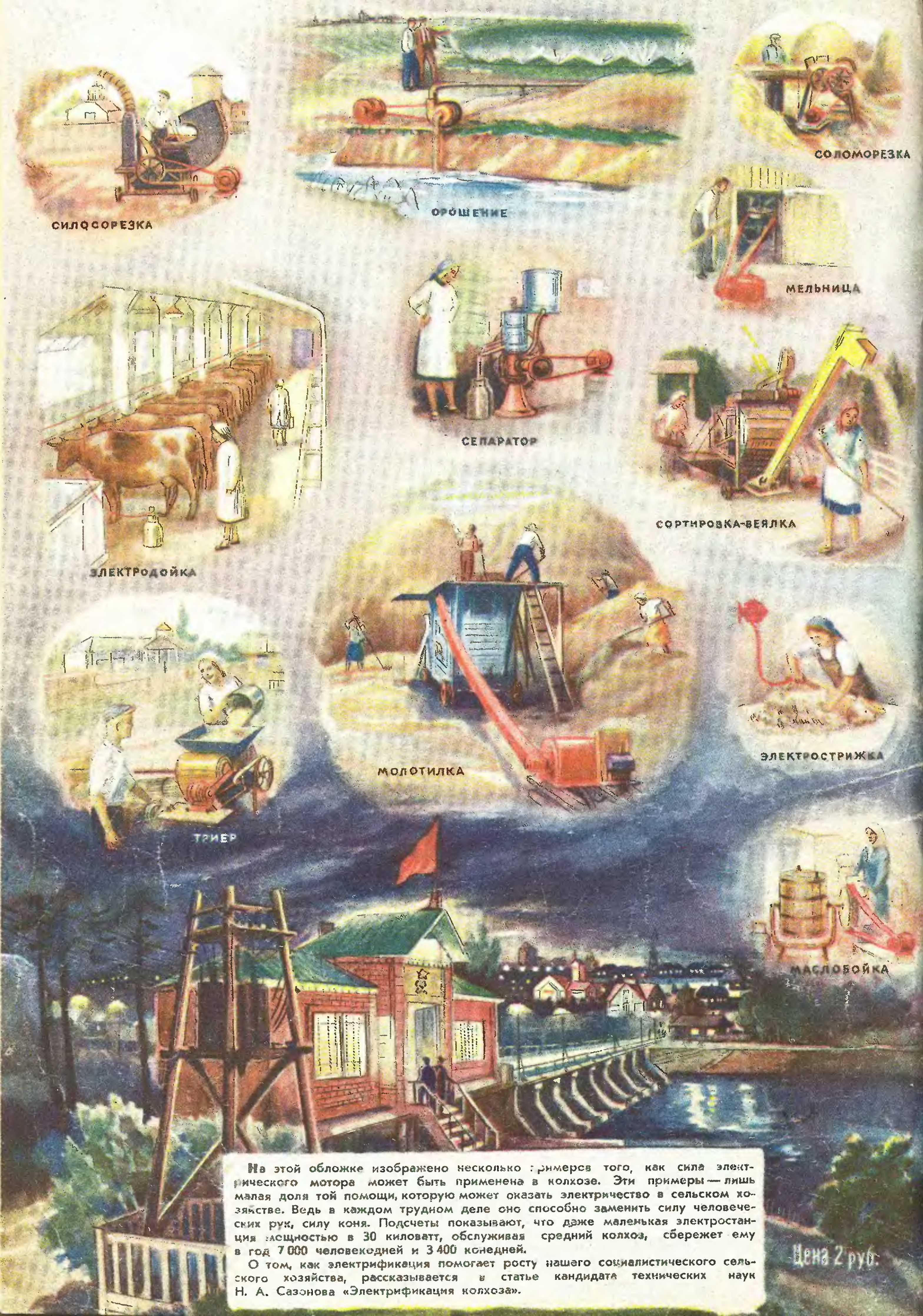


Вносите вклады

В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ

УПРАВЛЕНИЕ ГОСТРУДСБЕРКАСС И ГОСКРЕДИТА

РСФСР



На этой обложке изображено несколько примеров того, как сила электрического мотора может быть применена в колхозе. Эти примеры — лишь малая доля той помощи, которую может оказать электричество в сельском хозяйстве. Ведь в каждом трудном деле оно способно заменить силу человеческих рук, силу коня. Подсчеты показывают, что даже маленькая электростанция мощностью в 30 киловатт, обслуживая средний колхоз, сбережет ему в год 7 000 человекодней и 3 400 конедней.

О том, как электрификация помогает росту нашего социалистического сельского хозяйства, рассказывается в статье кандидата технических наук Н. А. Сазонова «Электрификация колхоза».